

AMANDA LOYSE FERREIRA DE AMORIM

**TÉRMITAS E SEUS NINHOS: DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E OS EFEITOS DA
PLUVIOSIDADE AO LONGO DE 500 KM NO SENTIDO LESTE-OESTE DA
PARAÍBA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

João Pessoa

2017

AMANDA LOYSE FERREIRA DE AMORIM

**TÉRMITAS E SEUS NINHOS: DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E OS EFEITOS DA
PLUVIOSIDADE AO LONGO DE 500 KM NO SENTIDO LESTE-OESTE DA
PARAÍBA**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas (Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso), como requisito parcial a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Dr. Alexandre Vasconcellos
Coorientadora: Me. Matilde Vasconcelos Ernesto

João Pessoa

2017

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

A524t Amorim, Amanda Loyse Ferreira de.

Térmitas e seus ninhos : distribuição, abundância e os efeitos da pluviosidade ao longo de 500 km no sentido leste-oeste da Paraíba / Amanda Loyse Ferreira de Amorim. - João Pessoa, 2017.
65 f. : il.

Orientação: Alexandre Vasconcellos.
Coorientação: Matilde Vasconcelos Ernesto.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCEN.

1. Cupim. 2. Caatinga - Paraíba. 3. Mata atlântica. 4. Térmitas. I. Vasconcellos, Alexandre. II. Ernesto, Matilde Vasconcelos. III. Título.

UFPB/BC

AMANDA LOYSE FERREIRA DE AMORIM

**TÉRMITAS E SEUS NINHOS: DISTRIBUIÇÃO, ABUNDÂNCIA E OS EFEITOS DA
PLUVIOSIDADE AO LONGO DE 500 KM NO SENTIDO LESTE-OESTE DA
PARAÍBA**

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Biológicas, como requisito parcial a obtenção do
grau de Bacharel em Ciências Biológicas pela
Universidade Federal da Paraíba.

Data: 04 de Dezembro de 2017

Resultado: APROVADA

BANCA EXAMINADORA:



Dr. Alexandre Vasconcellos, Universidade Federal da Paraíba – Orientador



Dr. Celso Feltosa Martins, Universidade Federal da Paraíba – Membro Titular



Dra. Carolina Nunes Liberal, Universidade Federal da Paraíba - Membro Titular



Me. Amanda Cosme da Silva, Universidade Federal da Paraíba - Membro Suplente

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me sustentado até aqui.

A Alexandre Vasconcellos, pelo aceite de orientação e todo o conhecimento compartilhado sobre a ecologia geral e os térmitas. Além disso, agradeço pela confiança que me foi dada e também pelas advertências no momento certo.

A Matilde Vasconcelos Ernesto, por todo o ensinamento termitólogo, acadêmico e pessoal que me foi dado, e que há algum tempo deixou de ser apenas minha coorientadora e passou a ser também minha incentivadora, amiga e até mesmo um pouco de mãe em dados momentos. Sua constante presença sempre me fez mais forte. Obrigada de todo o meu coração.

A minha mãe, pela força dada a mim em meus momentos de cansaço e por todo o apoio sem medição de esforços para o meu crescimento profissional. Ao meu pai, por acreditar no meu sucesso e pelo orgulho que sente por mim.

A Riann, com quem compartilho desde o início as dificuldades da vida acadêmica, pela sua compreensão e força dada a mim nos momentos que mais precisei. Obrigada por todo amor, carinho, paciência e dedicação. Sem o seu amor e apoio, eu não chegaria ao final desta etapa.

A Milena, pela compreensão da minha ausência, pelos momentos de descontração e pelo apoio em uma fase conturbada.

Aos colegas do LabTermes, pelo conhecimento e momentos de descontração compartilhados.

Aos membros da banca avaliadora, por aceitarem participar e contribuir com esse trabalho.

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica.

A Universidade Federal da Paraíba e a todos os professores que nesses anos compartilharam seus ensinamentos e contribuíram para minha formação.

RESUMO

Os térmitas são insetos eussociais pertencentes à ordem Blattaria, infraordem Isoptera. Mais de 20% das espécies em Florestas Tropicais da América do Sul constroem ninhos conspícuos. Seus ninhos são elementos marcantes da composição dos ecossistemas e influenciam a biodiversidade de uma ampla variedade de organismos de grupos funcionais diferentes dos térmitas. Desta forma, a avaliação da abundância e distribuição dos ninhos pode representar uma ferramenta adicional na análise da qualidade do hábitat em florestas tropicais. Estimou-se a densidade e o volume de ninhos conspícuos em um sentido Leste-Oeste da Paraíba, a fim de avaliar variações desses fatores entre as áreas estudadas. O estudo foi desenvolvido em oito áreas dos Domínios Mata Atlântica (incluindo Brejo de Altitude) e Caatinga. A densidade de ninhos foi estimada a partir de seis parcelas de 65 X 20 m, estabelecidas aleatoriamente. Nessas parcelas, todos os ninhos com volume $\geq 2,0$ litros foram analisados. Um total de 12 espécies construtoras de ninhos conspícuos foi registrado. A subfamília Nasutitermitinae e o grupo alimentar II (Termitidae com uma variedade de hábitos alimentares, incluindo madeira morta, grama, serrapilheira e microepífitas) apresentaram maior representatividade. Entre as áreas de estudo, o volume médio estimado de ninhos variou de 17,79 a 254,7 litros e a densidade variou de 14,1 a 75,62 ninhos conspícuos ativos/ha. Houve variação significativa entre as áreas em relação à densidade ($F_{7,40}=2,41$ e $p=0,03$) e ao volume ($F_{7,40}=2,45$; $p=0,03$) dos ninhos totais e para *Microcerotermes indistinctus*, tanto para a densidade ($F_{6,35}=6,53$; $p=0,00$) quanto para o volume ($F_{6,35}=4,55$; $p=0,00$), enquanto para *Nasutitermes corniger* não houve variação significativa ($F_{5,30}=1,28$; $p=0,29$ para a densidade e $F_{5,30}=2,04$; $p=0,10$ para o volume). Não houve relação significativa entre a densidade, volume e pluviosidade dos ninhos totais e das espécies com ampla distribuição, assim como não houve diferença significativa entre a altura de construção das espécies com ampla distribuição nos Domínios. Os ninhos obtiveram densidade maior em uma área de Caatinga, assim como maior volume. Houve uma relação significativa da pluviosidade na composição e na riqueza de espécies construtoras ($R^2=0,42$; $p=0,04$; $N=8$ e $R^2=0,58$; $p=0,01$; $N=8$, respectivamente). O índice de similaridade de Jaccard agrupou as áreas de acordo com o seu Domínio, enquanto o de Morisita agrupou a área de Caatinga SSTC com as áreas de Mata Atlântica. O alto valor da densidade na área de Caatinga foi representado principalmente por *Constrictotermes cyphergaster*, espécie com forte atuação na ciclagem de nutrientes em áreas do Domínio. O elevado volume na área de Caatinga ocorreu devido ao ninhos de *Syntermes cearensis*. Já foi reportado na literatura o elevado tamanho que os ninhos desse gênero podem apresentar. Dentro do contexto das caatingas, a área SSTC é considerada como um refúgio florestal. Os resultados indicam uma influência da pluviosidade na composição e riqueza de espécies construtoras ao longo do gradiente estudado.

Palavras-chave: Cupim; Densidade; Volume; Caatinga; Mata Atlântica.

ABSTRACT

Termites are eusocial insects from the order Blattaria, infraorder Isoptera. Over 20% of termite species in South American tropical forests build conspicuous nests. Their nests are striking elements of the ecosystem composition and influence the biodiversity of a wide variety of organisms besides termites. Thus, the evaluation of the abundance and distribution of the nests can represent an additional tool in the analysis of the quality of the habitat in tropical forests. The density and volume of conspicuous nests in the East-West direction of Paraíba were estimated in order to evaluate variations of these factors among the studied areas. The study was developed in eight areas of the Atlantic Forest Domains (including "Brejo de Altitude") and Caatinga. The density of nests was estimated from six areas of 65 X 20 m, randomly established. In these areas, all nests with volume ≥ 2.0 liters were analyzed. A total of 12 conspicuous nesting species were recorded. The subfamily Nasutitermitinae and the food group II (Termitidae with a range of feeding habits including dead wood, grass, leaf litter, and micro-epiphytes) were more representative. Among the study areas, the estimated average nest volume ranged from 17.79 to 254.7 liters and the density ranged from 14.1 to 75.62 active conspicuous nests / ha. There was significant variation between the areas in relation to density ($F_{7,40} = 2.41$ and $p = 0.03$) and volume ($F_{7,40} = 2.45$; $p = 0.03$) of total nests and for *Microcerotermes indistinctus*, both for density ($F_{6,35} = 6.53$, $p = 0.00$) and for volume ($F_{6,35} = 4.55$, $p = 0.00$). While for *Nasutitermes corniger* there was no significant variation ($F_{5,30} = 1.28$, $p = 0.29$ for density and $F_{5,30} = 2.04$, $p = 0.10$ for volume). There was no significant relationship between the density, volume and rainfall of total nests and species with wide distribution, as well as there was no significant difference between the height of the species with a wide distribution in the Domains. The nests exist in the highest density in an area of Caatinga, as well as greater volume. There was a significant correlation between rainfall and richness of species ($R^2 = 0.42$, $p = 0.04$, $N = 8$ and $R^2 = 0.58$, $p = 0.01$, $N = 8$, respectively) The Jaccard similarity index grouped the areas according to their Domain, while the Morisita group grouped the Caatinga SSTC area with the Atlantic Forest areas. This high density value in the Caatinga was represented mainly by *Constrictotermes cyphergaster*, a species with strong performance in the cycling of nutrients in areas of the Domain. The high volume in the Caatinga area occurred due to the nests of *Syntermes cearensis*. It has already been reported in the literature the high size that nests of this genus can present. Within the context of the Caatingas, the SSTC area is considered as a forest refuge. The results indicate an influence of rainfall on the composition and richness of constructing species along the studied gradient.

Key-words: Termite; Density; Volume; Caatinga; Atlantic forest.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização das oito áreas de estudo nos seguintes municípios: 1) João Pessoa – PB (Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho); 2) Santa Rita – PB (Mata da Usina São João); 3) Sapé – PB (Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba); 4) Areia – PB (Parque Estadual Mata do Pau Ferro); 5) São José dos Cordeiros – PB (Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas); 6) São Bentinho (Serra de São Bentinho); 7) São Jose da Lagoa Tapada – PB (Serra de Santa Catarina) e 8) Cajazeiras (Engenheiros Ávidos)21

Figura 02 - Riqueza de espécies e abundância relativa por subfamília registrada nas oito áreas de estudo, respectivamente. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho25

Figura 03 - Riqueza de espécies e abundância relativa por grupo alimentar registrado nas oito áreas de estudo, respectivamente. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho26

Figura 04 - Variação do volume e densidade de todos os ninhos registrados entre as áreas, de 2015 a 2017. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho. Letras diferentes indicam variação significativa de acordo com o teste de Tukey.....32

Figura 05 – Variação do volume e densidade dos ninhos de *Microcerotermes indistinctus* registrados entre as áreas, de 2015 a 2017. Áreas: SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho. Letras e números diferentes indicam variação significativa de acordo com o teste de Tukey.....33

Figura 06 - Variação do volume e densidade dos ninhos de *Nasutitermes corniger* registrados entre as áreas, de 2015 a 2017. Áreas: Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.....33

Figura 07 - Dendrograma de similaridade entre as oito áreas utilizando-se o índice de Jaccard. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.....35

Figura 08 - Dendrograma de similaridade entre as oito áreas utilizando-se o índice de Morisita. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.....36

Figura 09 - Regressão simples entre a composição de espécies construtoras e a pluviosidade em oito áreas distribuídas ao longo de 500km da Paraíba, Nordeste, Brasil. NMDS = $1,4350 - 0,0012 * \text{Pluviosidade}$36

Figura 10 - Regressão simples entre o número de espécies construtoras e a pluviosidade em oito áreas distribuídas ao longo de 500km da Paraíba, Nordeste, Brasil. N° de espécies = $-0.6301 + 0.0044 * \text{Pluviosidade}$37

Figura 11 - Ninho de *Nasutitermes ephratae* e *Microcerotermes indistinctus*, respectivamente, na RSMB, Paraíba, Brasil.....37

Figura 12 - Ninho de *Constrictotermes cyphergaster* (A) e *Nasutitermes macrocephalus* (B), em SSBT e RPFA, respectivamente, Paraíba, Brasil.....38

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 01 – Volumes médios estimados (litros) dos ninhos conspícuos ativos de térmitas registrados nas oito áreas de Mata Atlântica e Caatinga na Paraíba, entre o ano 2015 a 2017. RSMB: Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho; MUSJ: Mata da Usina São João; RPFP: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; PMPF: Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFA: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; SSBT: Serra de São Bentinho; SSTC: Serra de Santa Catarina; ENAV: Engenheiros Ávidos.....27

Tabela 02 – Densidades de ninhos conspícuos ativos de térmitas por hectare registrado nas oito áreas de Mata Atlântica e Caatinga na Paraíba, entre o ano 2015 a 2017. RSMB: Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho; MUSJ: Mata da Usina São João; RPFP: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; PMPF: Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFA: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; SSBT: Serra de São Bentinho; SSTC: Serra de Santa Catarina; ENAV: Engenheiros Ávidos.....28

Tabela 03 – Altura (em metros) de construção dos ninhos arborícolas na planta suporte registrada nos Domínios Mata Atlântica e Caatinga na Paraíba, entre o ano 2015 a 2017.....34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANOVA: Análise de variância

NMDS: Escalonamento multidimensional não métrico

RSMB: Área de Preservação Permanente Mata do Buraquinho

MUSJ: Mata da Usina São João

RPFP: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba

PMPF: Reserva Ecológica da Mata do Pau ferro

RPFA: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas

SSBT: Serra de São Bentinho

SSTC: Serra de Santa Catarina

ENAV: Engenheiros Ávidos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 REFERENCIAL TEÓRICO	15
1.1 Nidificação	15
1.2 Uma breve revisão dos estudos desenvolvidos sobre ninhos conspícuos de térmitas nos Domínios Mata Atlântica e Caatinga no Nordeste	17
1.3 Influência de fatores externos na riqueza de espécies e estabelecimento da colônia no ambiente	18
1.4 Domínios fitogeográficos estudados	19
2 OBJETIVOS	21
2.1 OBJETIVO GERAL	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	22
3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	23
4 RESULTADOS	26
4.1 INVENTÁRIO FAUNÍSTICO	26
4.2 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	33
5 DISCUSSÃO	39
6 CONCLUSÕES	45
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICES	55

INTRODUÇÃO

Os térmitas são insetos eussociais pertencentes à ordem Blattaria, infraordem Isoptera (KRISHNA et al., 2013). Isoptera já foi considerada uma ordem, mas na última década, acumularam-se evidências que estabeleceram uma relação de grupo irmão entre térmitas e as baratas *Cryptocercus* (KRISHNA et al., 2013). Com o advento de estudos moleculares, a hipótese *Cryptocercus*-térmita foi estabelecida (LO et al., 2000; INWARD et al., 2007a; 2007b; LEGENDRE et al., 2008), alterando assim a terminologia de antiga ordem Isoptera para uma infraordem dentro da ordem Blattaria. Entre as principais características que conferem a eussocialidade aos térmitas estão: I) a presença de membros coloniais adultos pertencendo a duas ou mais gerações sobrepostas; II) o cuidado cooperativo para os jovens e III) a divisão em castas reprodutivas e não reprodutivas (WILSON & HÖLLDOBLER, 2005).

O cenário para a distribuição atual dos térmitas surgiu a partir do aparecimento e da estabilidade climática em longo prazo de grandes blocos de floresta tropical, juntamente com a deriva continental e dispersão dos térmitas (JONES & EGGLETON, 2011). A maioria das espécies vive nas regiões tropicais e subtropicais (CONSTANTINO, 1999) e ocorrem aproximadamente entre 45°N e 45°S, sendo restringidos por uma combinação de extrema aridez, falta de vegetação e raramente são encontrados em altitudes acima de 3000m (WOOD, 1988).

Os térmitas vivem em colônias formadas por inúmeros indivíduos, podendo possuir até milhões deles (BANDEIRA & VASCONCELLOS, 2004). Aproximadamente 3.000 espécies viventes já foram descritas para o mundo (KRISHNA, 2013; CONSTANTINO, 2017). Dentre essas, cerca de 600 foram registradas para a região Neotropical (CONSTANTINO, 2017), sendo a terceira em número de espécies conhecidas de térmitas, ficando atrás da região Oriental (1.148 espécies) e Etiópica (754 espécies) (CONSTANTINO, 2017). Para o Brasil, Constantino & Acioli (2008) relataram cerca de 300 espécies, mas é provável que atualmente, a riqueza de espécies seja superior a essa. Existem nove famílias recentes de térmitas, das quais quatro ocorrem no Brasil: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Serritermitidae e por último, a que apresenta a maioria das espécies, Termitidae (CONSTANTINO, 1999; 2017).

Os térmitas podem estar presentes em aproximadamente 70% da superfície dos continentes (BANDEIRA & VASCONCELLOS, 2004) e essa abundância os tornam importantes componentes na dieta para vários animais (CONSTANTINO &

ACIOLI, 2008). Esses insetos, de maneira geral, são considerados excelentes arquitetos tanto pela grande variedade das suas construções quanto pela complexidade delas (ELEOTÉRIO, 2000).

Os isópteros possuem expressiva importância na fauna do solo das regiões tropicais, influenciando sua estrutura física, composição química e nos processos de decomposição e ciclagem de nutrientes (HOLT & LEPAGE, 2000). Em florestas dessas regiões, podem ser atribuídos a esses insetos até 50% da decomposição dos detritos orgânicos de origem vegetal (BIGNELL & EGGLETON, 2000). Como consumidores de matéria orgânica em diferentes níveis de humificação, tem um papel vital na mineralização de matéria orgânica que de outra forma poderia ser imobilizada no solo (WOOD, 1988; JONES, 1990). Em ecossistemas naturais, eles atuam como herbívoros e detritívoros e por isso contribuem para a formação da base da cadeia alimentar, desempenhando um importante papel nos ecossistemas tropicais (COSTA-LEONARDO, 2002). Nos ecossistemas naturais a sua remoção ou a redução da sua diversidade altera os processos ecológicos com reduções na mineralização de carbono e nitrogênio (BLACK & OKWACOL, 1997).

Os térmitas são considerados engenheiros de ecossistemas pela sua modificação causada no solo (JONES et al., 1994; DANGERFIELD et al., 1998). Os montículos desses insetos têm efeitos de nível paisagístico e servem para concentrar e redistribuir recursos para outras espécies, sendo considerados exemplos clássicos de engenharia ecológica (JONES et al., 1994).

Uma colônia típica apresenta um casal reprodutor, rei e rainha, cuja função é apenas a produção de ovos; de vários operários, responsáveis pela maioria das atividades desenvolvidas na colônia, a exemplo da alimentação das castas; e de soldados (exceto em Apicotermatinae neotropicais), que atuam na defesa da colônia (CONSTANTINO, 1999).

A dispersão e fundação de novas colônias geralmente ocorrem em um período do ano que coincide com o início da estação chuvosa e nessa época ocorrem as revoadas de alados, dos quais poucos conseguem se acasalar e fundar uma nova colônia (CONSTANTINO, 1999). A rainha é o ponto central da colônia e os operários estéreis constroem o sistema de ninho em torno da rainha e forrageiam por distâncias de até mais de 50m, dependendo da espécie e tamanho da colônia (WOOD, 1988).

A construção de ninhos é uma característica frequente entre os insetos eussociais, e nos térmitas, essas construções se distinguem pela arquitetura complexa e grandes dimensões (mais de 1.000 m³ em alguns *Macrotermes*) (NOIROT & DARLINGTON, 2000). De acordo com os autores, esses insetos alcançam diferentes graus de controle sobre o microclima de seu ninho, principalmente modificando e adaptando sua estrutura.

Segundo Noirot (1970), os ninhos conspícuos dos térmitas são elementos marcantes da composição estrutural dos ecossistemas nos trópicos. Mais de 20% das espécies em Florestas Tropicais Úmidas da América do Sul constroem ninhos conspícuos (CONSTANTINO, 1992; MARTIUS, 1994a; BANDEIRA & VASCONCELLOS, 2002). Várias espécies pertencentes à família Termitidae, por exemplo, constroem ninhos grandes e complexos (CONSTANTINO, 1999). No entanto, o tamanho do ninho varia com a espécie e idade da colônia (COSTA-LEONARDO, 2002) e o seu volume pode ser interpretado como uma medida indireta do tamanho da colônia (VASCONCELLOS et al., 2008).

Cesar et al. (1986) sugerem a possibilidade de uma interdependência entre térmitas e plantas, após analisar alguns ninhos em campos no estado do Pará, Brasil. De acordo com Costa-Leonardo (2002), a construção de túneis e galerias aumentam a aeração dos solos e com isso influenciam a proliferação de raízes vegetais. Além disso, também podem atuar como biofertilizante para o cultivo de hortaliças (GUTIERREZ & INOCÊNCIO, 2009).

Os térmitas possuem grande importância ecológica nos ecossistemas tropicais, além de serem componentes estruturais relevantes, devido a sua capacidade de abrigar diversas outras espécies animais (MARTIUS, 1994b). A proteção e as condições ambientais favoráveis proporcionadas por alguns desses insetos em seus ninhos atraem animais (vertebrados e invertebrados), principalmente artrópodes (DOMINGOS, 1983). Na caatinga, por exemplo, os ninhos abandonados de *Constrictotermes cyphergaster* (SILVESTRI, 1901) são utilizados como refúgio ou locais para nidificação e/ou predação por uma grande variedade de invertebrados e até mesmo outras espécies de térmitas (VASCONCELLOS et al., 2007).

O trabalho realizado por Eggleton et al. (1995) mostrou que os térmitas são sensíveis a alterações no meio em que vivem e por isso representam bons indicadores ambientais. Eles possuem características que os tornam particularmente

adequados para estudar a fragmentação de ecossistemas: não controlam diretamente a taxa na qual os seus recursos estão disponíveis e não afetam a capacidade dos recursos de se regenerarem (DESOUZA & BROWN, 1994). Por isso, a avaliação dos ninhos pode representar uma ferramenta adicional na análise da qualidade do hábitat em florestas tropicais úmidas (VASCONCELLOS et al., 2008).

O conhecimento da estrutura e dinâmica do ninho de uma espécie é de grande importância para um entendimento mais abrangente de sua biologia e inter-relação com fatores ambientais (DOMINGOS, 1983). Estudos sobre a diversidade e funcionalidade dos térmitas neotropicais ainda são relativamente escassos (SILVA & BANDEIRA, 1999; CONSTANTINO, 2002; REIS & CANCELLO, 2007; ERNESTO et al., 2014). Algumas pesquisas foram realizadas na Paraíba direcionadas ao estudo de ninhos de térmitas, como o de Vasconcellos et al. (2007; 2008) e Bezerra-Gusmão et al. (2011; 2013); mas ainda existem lacunas a serem preenchidas a respeito, como por exemplo, da influência de algumas variáveis ambientais na distribuição e volume de ninhos conspícuos desses insetos.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

1.1 Nidificação

De acordo com Noirot (1970), os ninhos de térmitas ocorrem em várias posições em relação ao solo e são classificados de acordo com essas posições em ninhos arborícolas, hipógeos, e ninhos epígeos. Os ninhos arborícolas são construídos no tronco ou em um ramo de árvore e geralmente estão conectados ao solo por galerias, sendo construídos por térmitas da família Termitidae (NOIROT & DARLINGTON, 2000; COSTA-LEONARDO, 2002). Os ninhos hipógeos ocorrem completamente abaixo do nível do solo (NOIROT, 1970; NOIROT & DARLINGTON, 2000). Já os epígeos, começam o seu desenvolvimento de forma subterrânea e sobressaem na superfície do solo, sendo construídos por alguns térmitas da família Rhinotermitidae e vários da família Termitidae, podendo alcançar grandes tamanhos (NOIROT & DARLINGTON, 2000; COSTA-LEONARDO, 2002).

O ninho e as estruturas associadas, tais como montículos, câmaras e galerias, compreendem um sistema relativamente fechado (com conexões mínimas com o mundo exterior), que muda de acordo com a disponibilidade de recursos e as

necessidades da colônia (WOOD, 1988; NOIROT & DARLINGTON, 2000). A localização arbórea do ninho pode ser determinada pelo assentamento do par fundador, porém, em vários casos, evidências indiretas sugerem que uma fase subterrânea inicial é seguida pela migração da colônia jovem e da construção de um ninho arbóreo (NOIROT & DARLINGTON, 2000). De acordo com esses autores, algumas espécies arbóreas são consumidores de húmus, sugerindo também uma primeira fase subterrânea.

A construção de ninhos geralmente é feita a partir de material exógeno (partículas do solo e de madeira) e material fecal, em que a mistura desses materiais é feita através da saliva dos térmitas, tornando a mistura viscosa (NOIROT & DARLINGTON, 2000). De acordo com esses autores, os materiais fecais e exógenos são utilizados em proporções muito variáveis, sendo os primeiros preponderantes em ninhos arbóreos (ninhos cartonados) e em ninhos construídos por alimentadores de húmus; já o material do solo, é importante na maioria dos ninhos epígeos, mas muitas vezes em proporções variáveis em diferentes partes da construção, sendo o solo preponderante na parte externa (parede).

Os térmitas são geralmente muito suscetíveis à perda de água, especialmente os juvenis, e por isso é importante manter a umidade alta no ninho (NOIROT & DARLINGTON, 2000). A argila pode ser utilizada como um material estrutural e de cimentação que mantêm um elevado teor de umidade ao longo da estação seca; já o material fecal é usado para o revestimento de paredes e galerias pelos Termitidae e térmitas inferiores (WOOD, 1988). Segundo esse autor, é frequentemente usado como um componente dominante, juntamente com o solo, para construir estruturas especiais, referidas como *cartoon*.

Os térmitas normalmente constroem ninhos que apresentam formas e características diferenciadas de acordo com a espécie, oferecendo-lhes proteção, além de manter a coesão da sociedade (LIMA-RIBEIRO et al., 2006). Em algumas espécies, o ninho funciona como uma “loja” de alimentos; por exemplo, em vários ninhos cartonados existem divisórias internas com uma grande proporção de fibras de madeira que podem ser consumidas pelos construtores ou utilizadas por térmitas inquilinos (NOIROT & DARLINGTON, 2000).

No interior do ninho o microclima pode ser parcialmente controlado, permitindo a esses insetos evitar condições ambientais extremas (EMERSON, 1938; DOMINGOS, 1983; NOIROT & DARLINGTON, 2000), além de proporcionar

proteção contra inimigos (DOMINGOS, 1983). Em pequenos montículos há um atraso de tempo na transferência de calor do exterior para o centro do montículo que nunca atinge completamente os extremos da temperatura ambiente (WOOD, 1988). No entanto, as castas mantêm contato direto com o ambiente externo, principalmente durante a construção do ninho, forrageamento e períodos de revoadas (DOMINGOS, 1983).

Uma solução frequente para o aumento populacional é a formação de um ou vários ninhos satélites ligados ao ninho primário por galerias subterrâneas e/ou cobertas, sendo comumente chamados de ninhos policíclicos (NOIROT, 1970; NOIROT & DARLINGTON, 2000). De acordo com esses autores, algumas espécies da família Rhinotermitidae e Termitidae possuem esse hábito, incluindo ninhos arbóreos de alguns *Microcerotermes* e em várias espécies de *Nasutitermes*. No gênero *Nasutitermes* a maioria das espécies constrói redes de trilhas ou galerias que conectam o ninho com distintas áreas da planta sobre a qual o ninho foi construído (THORNE & HAVERTY, 2000).

Uma ocorrência comum em um só termiteiro é a presença de muitas espécies de térmitas, porém apenas uma é responsável pela construção, enquanto as outras são denominadas inquilinas e vivem em galerias separadas, aparentemente sem ter nenhuma interação específica com as outras espécies do ninho (CONSTANTINO, 1999). Outra ocorrência é a presença de espécies vivendo em ninhos abandonados, não sendo elas as construtoras originais (COSTA-LEONARDO, 2002).

1.2 Uma breve revisão dos estudos desenvolvidos sobre ninhos conspícuos de térmitas nos Domínios Mata Atlântica e Caatinga do Nordeste

No decorrer dos anos, vários estudos sobre os térmitas foram desenvolvidos no Brasil com ênfase especialmente na Amazônia e Cerrado (p.ex., ARAUJO, 1977; MATHEWS, 1977; BANDEIRA, 1979; MILL, 1982; DOMINGOS, 1983; BANDEIRA, 1985; DOMINGOS, 1985; DOMINGOS et al., 1986; BANDEIRA & MACAMBIRA, 1988; BANDEIRA, 1989; GONTIJO & DOMINGOS, 1991; CONSTANTINO, 1992; DESOUZA & BROWN, 1994; MARTIUS, 1994a; 1994b; BRANDÃO & SOUZA, 1998; MARTIUS, 1998), sendo a fauna de térmitas da Mata Atlântica e Caatinga investigada apenas a partir do final da década de 90 (BANDEIRA et al., 1998; BRANDÃO, 1998; MARTIUS et al., 1999; SILVA & BANDEIRA, 1999).

Um levantamento feito a partir de estudos realizados no Nordeste do Brasil constatou 12 espécies construtoras de ninhos conspícuos na Mata Atlântica (sem incluir os Brejos de Altitude), seis na Caatinga, e 13 em Brejos de altitude (apêndice A). Todas as espécies encontradas pertencem à família Termitidae. Algumas espécies foram comuns em ambos os Domínios, tais como *Microcerotermes indistinctus*, *Microcerotermes strunckii* e *Nasutitermes corniger*. As subfamílias Nasutiterminae e Syntermitinae detiveram o maior número de espécies construtoras (63,16%), seguida por Termitinae (26,31%) e por último, Apicotermitinae (10,53%). A média da densidade dos ninhos epígeos foi de 5 ninhos/ha na Mata Atlântica e 10,98 nos Brejos de Altitude, não tendo sido encontrado na Caatinga. Já a média dos ninhos arborícolas foi de 12,23 ninhos/ha na Mata Atlântica, 7,5 nos Brejos de Altitude e 19,78 na Caatinga. Dentre esses, a espécie que apresentou maior densidade foi *Constrictotermes cyphergaster*, com 82 ninhos/ha, enquanto a que obteve menor valor foi *M. strunckii* com 0,2 ninhos/ha.

1.3 Influência de fatores externos na riqueza de espécies e estabelecimento da colônia no ambiente

Hawkins et al. (2003) mostraram que a corrente climática é uma forte descritora de padrões de larga escala de riqueza de espécies em sistemas terrestres. Eles também observaram que a precipitação é muitas vezes o melhor preditor de riqueza de espécies nos trópicos e zonas temperadas quentes, enquanto que em latitudes altas a diversidade de espécies se correlaciona melhor com variáveis de energia aquática (para plantas) ou com variáveis energéticas (para animais).

A distribuição, abundância de indivíduos e diversidade de térmitas em escala local e regional podem ser influenciadas por vários fatores naturais (VASCONCELLOS, 2003). Entre os fatores naturais destacam-se (I) a latitude (BIGNELL & EGGLETON, 2000); (II) os fatores históricos (EGGLETON et al., 1994); (III) o clima, principalmente pluviosidade e temperatura (FERRY, 1992; GATHORNE-HARDY et al., 2001); (IV) a altitude (JONES, 2000; BANDEIRA et al., 2003); (V) a composição química e física do solo (LEE & WOOD, 1971); (VI) o tipo e estágio de sucessão da vegetação (VASCONCELLOS et al., 2010); (VII) a competição intra e interespecífica (SPAIN et al., 1986; THORNE & HAVERTY, 2000); (VIII) a predação (ABE & DARLINGTON, 1985; LEPAGE & DARLINGTON, 2000; THORNE &

HAVERTY, 2000); e (IX) a circunferência da árvore suporte (JONES & GATHORNE-HARDY, 1995; GONÇALVES et al., 2005)

Vários estudos desenvolvidos, como o de Bandeira & Vasconcellos (2002), Junqueira et al. (2008) e Alves et al. (2011), mostraram que a perturbação antrópica de habitats pode diminuir os locais de construção de ninhos e a disponibilidade de recursos para populações de térmitas. No estudo de Vasconcellos et al. (2008), foi observado que o volume dos ninhos foi mais elevado na área com mais tempo de recuperação vegetal. Segundo esses autores, esse comportamento pode estar relacionado a menores oscilações de elementos climáticos e a maior quantidade de recursos disponíveis que as áreas com mais tempo de recuperação vegetal apresentam.

1.4 Domínios fitogeográficos estudados

A Mata Atlântica *lato sensu* é classificada, de acordo com a Lei nº 11.428/2006 (BRASIL, 2006), como uma área que compreende as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2017), ela se estendia originalmente por aproximadamente 1.300.000km² em 17 estados do território brasileiro, mas hoje os remanescentes de vegetação nativa estão reduzidos em cerca de 22% de sua cobertura original.

Os Brejos de Altitude (inseridos na Mata Atlântica *lato sensu*) apresentam efeitos da altitude, ocorrendo em torno dos 600m acima do nível do mar (ANDRADE & LINS, 1964). O microclima é diferenciado do entorno, apresentando uma temperatura mais amena e pluviosidade bastante superior a das áreas circunvizinhas, condicionando encaves florestais bem distintos (TABARELLI & SANTOS, 2004).

No complexo Mata Atlântica da região Nordeste foram realizados alguns estudos sobre os térmitas, tanto na Mata Atlântica *sensu stricto* (BANDEIRA et al., 1998; MEDEIROS et al., 1999; SILVA & BANDEIRA, 1999; VASCONCELLOS, 2002; VASCONCELLOS et al., 2005; VASCONCELLOS & BANDEIRA, 2006; REIS & CANCELLO, 2007; VASCONCELLOS et al., 2008; VASCONCELLOS, 2010; COUTO

et al., 2012; SOUZA et al., 2012; ERNESTO, 2013; ERNESTO et al., 2014), quanto em Brejos (BANDEIRA & VASCONCELLOS, 2002; BANDEIRA et al., 2003; BANDEIRA & VASCONCELLOS, 2004; MOURA, 2012).

Com cerca de 735.000km², a Caatinga é um mosaico de arbustos espinhosos e florestas sazonalmente secas que abrange vários estados do Nordeste e a parte nordeste de Minas Gerais, sendo limitada a leste e a oeste pelas florestas Atlântica e Amazônica, respectivamente, e ao sul pelo Cerrado (LEAL et al., 2005). Ela é a região natural brasileira menos protegida, pois as unidades de conservação cobrem menos de 2% do seu território (LEAL et al., 2003). De acordo com esses autores, a Caatinga continua passando por um extenso processo de alteração e deterioração ambiental, o que está levando à rápida perda de espécies únicas e à formação de extensos núcleos de desertificação em vários setores. Outros estudos foram feitos na Caatinga da região Nordeste, como Mélo & Bandeira (2004); Vasconcellos et al. (2007); Moura et al. (2008); Vasconcellos et al. (2010); Alves et al. (2011); Bezerra-Gusmão et al. (2011; 2013).

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estimar a densidade e o volume de ninhos conspícuos de térmitas e avaliar como esses parâmetros se relacionam aos fatores abióticos no sentido leste-oeste da Paraíba.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar as espécies construtoras de ninhos epígeos e arborícolas em áreas dos Domínios Caatinga e Mata Atlântica na Paraíba;
- Caracterizar os hábitos de alimentação e nidificação das taxocenoses;
- Estimar a densidade e volume de ninhos conspícuos em cada área, comparando-as;
- Comparar a similaridade entre as áreas em relação à composição de espécies construtoras de ninho conspícuo;
- Avaliar a influência da pluviosidade na composição e na riqueza das espécies construtoras, assim como na densidade e volume dos ninhos das espécies totais e das de ampla distribuição;
- Avaliar a influência da densidade no volume dos ninhos das espécies totais e nas de ampla distribuição;
- Analisar a variação da altura de construção do ninho na planta suporte das espécies de ampla distribuição entre os Domínios Caatinga e Mata Atlântica.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em oito áreas dos Domínios Mata Atlântica (incluindo Brejo de Altitude) e Caatinga localizadas na Paraíba (figura 01).

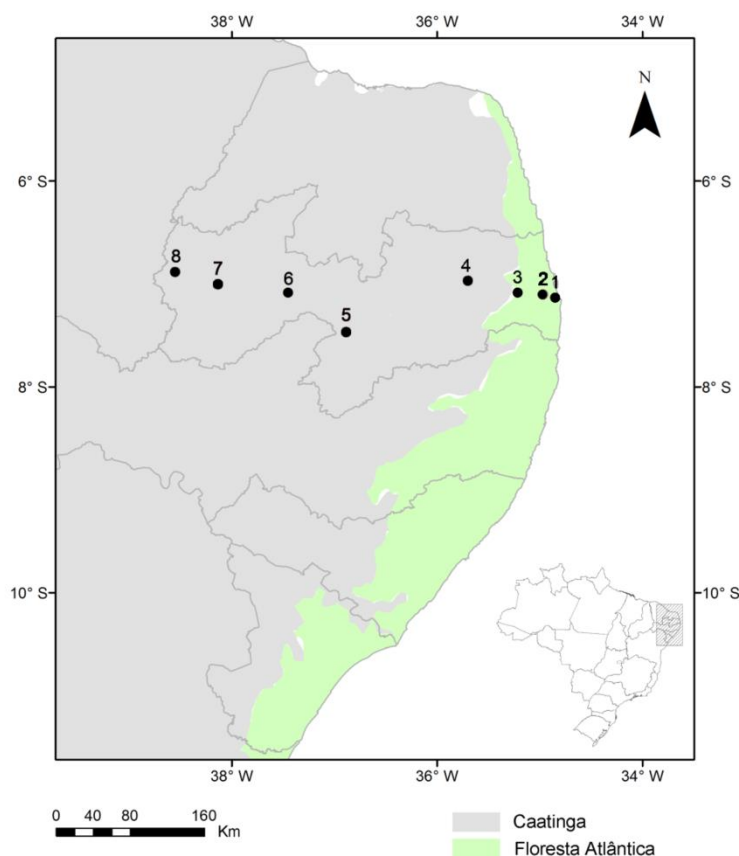


Figura 01: Localização das oito áreas de estudo nos seguintes municípios: 1) João Pessoa – PB (Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho); 2) Santa Rita – PB (Mata da Usina São João); 3) Sapé – PB (Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba); 4) Areia – PB (Parque Estadual Mata do Pau Ferro); 5) São José dos Cordeiros – PB (Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas); 6) São Bentinho (Serra de São Bentinho); 7) São Jose da Lagoa Tapada – PB (Serra de Santa Catarina) e 8) Cajazeiras (Engenheiros Ávidos).

Caracterização das áreas de estudo

Das oito áreas observadas, quatro estão inseridas no Domínio Mata Atlântica (uma sendo Brejo) (João Pessoa, Santa Rita, Sapé e Areia) e quatro na Caatinga (São José dos Cordeiros, São Bentinho, São José da Lagoa Tapada e Cajazeiras). Os dados climáticos foram obtidos a partir da base de dados do WorldClim, com resolução de 30arc-segundos (aproximadamente 1km) (HIJMANS et al., 2005;

WORLDCLIM, 2017). O banco de dados do WorldClim foi obtido a partir da média de um período de aproximadamente 50 anos (1950/2000) (HIJMANS et al., 2005).

O município de João Pessoa possui pluviosidade anual de 1.946mm e a temperatura média anual em torno de 25,79°C. O município de Santa Rita possui pluviosidade anual de 1.409mm e temperatura média anual de 25,12°C. O município de Sapé apresenta pluviosidade anual de 1.278mm e a temperatura média anual de 25,01°C. Areia se insere na microrregião do Brejo Paraibano (BARBOSA et al., 2004), com pluviosidade anual em torno de 1.112mm e temperatura média anual de 21,53°C. São José dos Cordeiros possui pluviosidade anual de 645mm e temperatura média anual de 21,96°C. São Bentinho apresenta pluviosidade anual de 854mm e temperatura média anual de 25,84°C. No município de São José da Lagoa Tapada a pluviosidade anual é 972mm e a temperatura média anual é 24,04°C. Por fim, Cajazeiras possui pluviosidade anual de 1.018mm e temperatura média anual de 26,01°C.

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As coletas foram realizadas no final dos períodos chuvosos de 2015 a 2017. A densidade de ninhos foi estimada a partir de seis parcelas de 65 X 20m com distância mínima entre cada de 50 metros, estabelecidas aleatoriamente em diferentes pontos de cada localidade, em áreas com ausência de atividade humana recente. Nessas parcelas, todos os ninhos ativos com volume $\geq 2,0L$ foram contados e tiveram os seus volumes estimados através da medição feita por uma fita métrica. De acordo com o formato do ninho, foram utilizadas as fórmulas matemáticas do cone, do elipsóide ou do hemielipsóide para estimativa dos volumes. Os ninhos de mesma espécie, construídos sobre a mesma árvore e conectados por galerias, foram tratados como uma só colônia, sendo seus volumes somados.

Análises estatísticas

Para análise da variação de densidade e volume dos ninhos totais e apenas das espécies com ampla distribuição (que ocorreram em pelo menos duas áreas de cada Domínio), entre as áreas de Mata Atlântica e Caatinga foi realizado o teste da ANOVA *one-way*, com teste de Tukey *a posteriori*. A análise da variação das espécies de ampla distribuição na altura para construção dos seus ninhos entre os

Domínios foi realizada através de um teste T. Ambas as análises foram realizadas no software Statistica 10.

Para avaliar as relações entre densidade X volume, pluviosidade X densidade, pluviosidade X volume dos ninhos conspícuos das espécies totais e das com ampla distribuição e da composição e riqueza das espécies construtoras com a pluviosidade, foram realizadas regressões lineares simples no software Statistica 10. Para analisar a composição das espécies construtoras, foi realizado o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), com uma matriz de dissimilaridade (Bray-curtis) no programa R. Para a comparação da composição das espécies entre as áreas de forma qualitativa e quantitativa (densidade) foram utilizados os índices de Jaccard e Morisita, respectivamente, no programa PAST.

Hábitos alimentares

Os hábitos alimentares foram classificados de acordo com Donovan et al. (2001), sendo categorizados em grupos de alimentação que foram designados grupos I a IV em ordem crescente de humificação do substrato de alimentação, onde o grupo I contém os térmitas inferiores consumidores de madeira morta e grama; o grupo II contém Termitidae com uma variedade de hábitos alimentares, incluindo madeira morta, grama, serrapilheira e micro-epífitas; o grupo III contém Termitidae consumindo camadas superiores orgânicas ricas do solo; o grupo IV contém os verdadeiros consumidores de solo (novamente todos os Termitidae), ingerindo solo aparentemente mineral.

Hábitos de nidificação

Quanto à nidificação, os ninhos conspícuos foram observados de acordo com as características estruturais da construção (NOIROT, 1970) e categorizados em: (I) arborícolas, construídos sobre árvores vivas ou mortas, sem contato direto de sua estrutura com a superfície do solo e (II) epígeos, iniciados geralmente abaixo da superfície do solo e que, com o tempo, ficam com uma porção aérea.

Identificação das espécies

A identificação da maioria das espécies construtoras foi realizada em campo a partir da observação de características intrínsecas dos ninhos. Para a identificação

das espécies que não foram identificadas em campo, utilizou-se a chave dicotômica para os gêneros de térmitas neotropicais (CONSTANTINO, 1999) e comparações com espécimes da coleção de Isoptera do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O material coletado dos ninhos foi armazenado em frascos contendo álcool 75% no Laboratório de Termitologia, Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

Influência dos fatores abióticos e estrutura da vegetação

Para avaliar como os padrões gerais de riqueza de ninhos conspícuos e sua abundância estão relacionados aos fatores abióticos, foi testada a seguinte variável ambiental: pluviosidade média anual (dados obtidos a partir da base de dados do WorldClim, com resolução de 30arc-segundos (aproximadamente 1km) (HIJMANS et al., 2005; WORLDCLIM, 2017). Para estimar a cobertura vegetal, foi utilizado três quadrados por área, cada um medindo 25 x 25cm, subdividido com linhas a cada 2,5cm. Totalizando 100 quadrados internos, foi possível obter uma porcentagem da cobertura vegetal contabilizando os quadrados preenchidos pela copa das árvores.

4 RESULTADOS

4.1 Inventário faunístico

Um total de 12 espécies de térmitas pertencentes a nove gêneros, quatro subfamílias e uma família, apresentaram ninhos conspícuos ativos nas parcelas estabelecidas nas oito áreas de estudo, totalizando 294 encontros. A subfamília Nasutitermitinae foi a mais representativa tanto em relação à riqueza de espécies (41,7%), quanto à abundância relativa (44,8%) (figura 02). A subfamília Syntermitinae apresentou quatro espécies (33,3% do total e 18,7% dos encontros), Termitinae apresentou duas espécies (16,7% do total e 36% dos encontros) e Apicotermatinae uma espécie (8,3% do total e 0,3% dos encontros), todas pertencentes à família Termitidae.

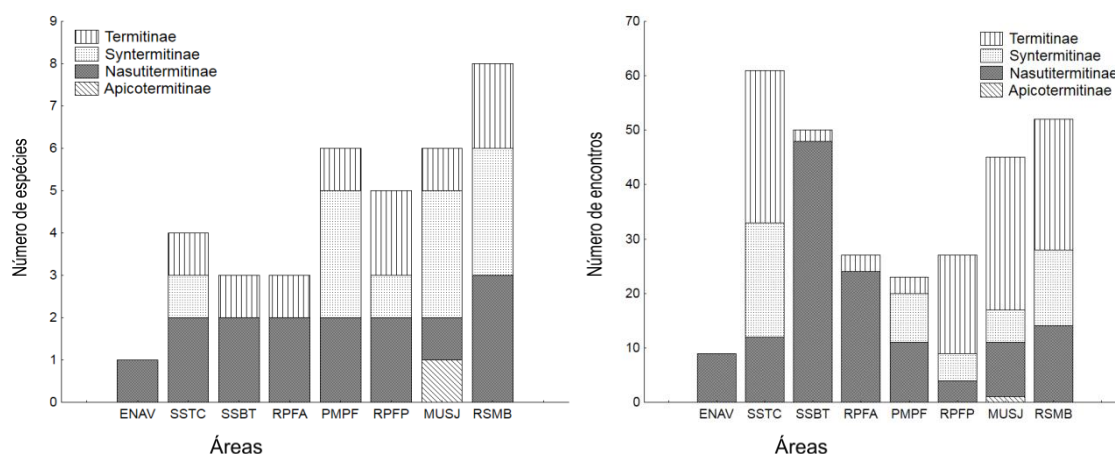


Figura 02. Riqueza de espécies e abundância relativa por subfamília registrada nas oito áreas de estudo, respectivamente. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.

De modo geral, o grupo alimentar II (ver classificação de Donovan et al., 2001) foi o mais representativo tanto em relação à riqueza de espécies (sete espécies, representando 58,3% do total), quanto à abundância relativa (86% dos encontros) (figura 03), seguido do grupo III (quatro espécies, representando 33,3% do total e 7,48% dos encontros) e grupo IV (uma espécie, 8,3 % do total e 6,46% dos encontros).

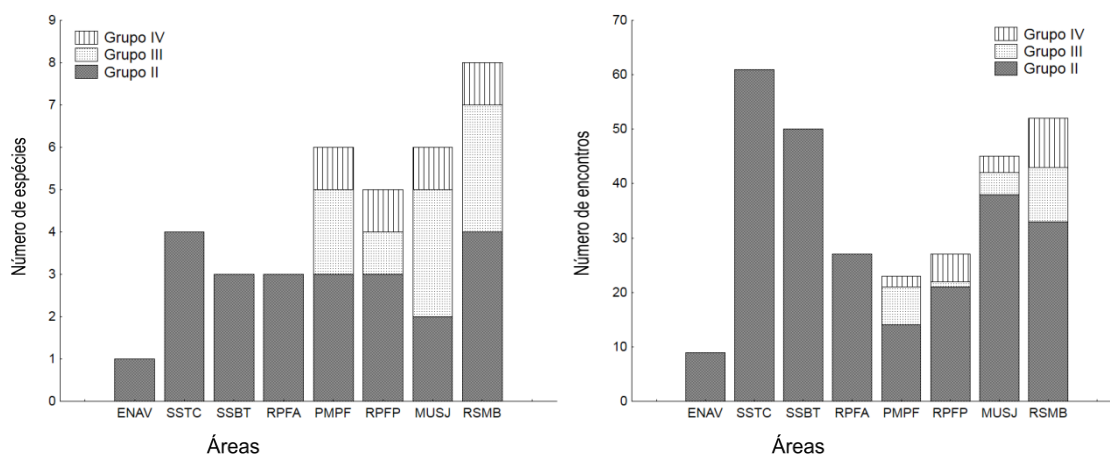


Figura 03. Riqueza de espécies e abundância relativa por grupo alimentar registrado nas oito áreas de estudo, respectivamente. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.

Das 12 espécies, nove são construtoras arborícolas: *Anoplotermes banksi*, *Constrictotermes cyphergaster*, *Labiotermes labralis*, *Microcerotermes indistinctus*, *Nasutitermes corniger*, *N. ephratae*, *N. macrocephalus*, *N. obscurus* e *Silvestritermes holmgreni* e três espécies construtoras de ninhos epígeos: *Embiratermes neotenicus*, *Termes medioculatus* e *Syntermes cearensis*.

A riqueza variou de um a oito espécies construtoras por área, com predominância em número de espécies daquelas com ninhos arborícolas. Nas áreas de Mata Atlântica, a riqueza variou de cinco a oito espécies e nas de Caatinga variou de um a quatro. Ninhos epígeos foram registrados em todas as áreas de Mata Atlântica e apenas uma de Caatinga (SSTC). Algumas espécies construtoras foram registradas em apenas uma área: *A. banksi* (MUSJ), *N. obscurus* (RSMB) e *S. cearensis* (SSTC). As espécies comuns entre os dois Domínios foram *M. indistinctus* (figura 11), *N. corniger* e *N. macrocephalus* (figura 12), mas este último não obteve ampla distribuição.

Entre as áreas de estudo, o volume médio estimado de ninhos variou de 17,79 a 254,7L (tabela 01). Entre as áreas de Caatinga, o volume variou entre 17,79 a 254,7L, enquanto entre as de Mata Atlântica variou entre 42,57 a 65,8L. Os ninhos arborícolas apresentaram um volume variando de 3,14 a 169,2L; enquanto que os

ninhos epígeos apresentaram um volume médio variando de 4,03 a 881,2L entre as áreas.

Entre as áreas de estudo, a densidade de ninhos variou de 14,1 a 75,62 ninhos conspícuos ativos/ha (tabela 02). Entre as áreas de Caatinga, a densidade de ninhos variou entre 14,1 a 75,62 ninhos/ha, enquanto entre as de Mata Atlântica variou entre 29,53 a 66,57 ninhos/ha. Para as espécies construtoras de ninhos arborícolas, a densidade variou de 1,28 a 56,4 ninhos conspícuos ativos/ha; enquanto que os ninhos epígeos variaram de 1,28 a 26,9 ninhos conspícuos ativos/ha entre as áreas.

Tabela 01: Volumes médios estimados (litros) dos ninhos conspícuos ativos de térmitas registrados nas oito áreas de Mata Atlântica e Caatinga na Paraíba, entre o ano 2015 a 2017. RSMB: Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho; MUSJ: Mata da Usina São João; RPFP: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; PMPF: Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFA: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; SSBT: Serra de São Bentinho; SSTC: Serra de Santa Catarina; ENAV: Engenheiros Ávidos.

Espécies	Mata Atlântica				Caatinga				Nidificação	Grupo alimentar
	RSMB	MUSJ	RPFP	PMPF	RPFA	SSBT	SSTC	ENAV		
Apicotermitinae										
<i>Anoplotermes banksi</i> Emerson, 1925	-	3,14	-	-	-	-	-	-	Arborícola	III
Nasutitermitinae										
<i>Constrictotermes cyphergaster</i> (Silvestri, 1901)	-	-	-	-	43,76	30,55	35,83	17,79	Arborícola	II
<i>Nasutitermes corniger</i> (Motschulsky, 1855)	24,60	94,24	45,25	67,09	-	14,08	69,76	-	Arborícola	II
<i>Nasutitermes ephratae</i> (Holmgren, 1910)	77,18	-	-	64,89	-	-	-	-	Arborícola	II
<i>Nasutitermes macrocephalus</i> (Silvestri, 1903)	-	-	169,2	-	81,78	-	-	-	Arborícola	II
<i>Nasutitermes obscurus</i> (Holmgren, 1906)	94,07	-	-	-	-	-	-	-	Arborícola	II
Syntermitinae										
<i>Embiratermes neotenicus</i> (Holmgren, 1906)	42,60	4,03	-	108,8	-	-	-	-	Epígeo	III
<i>Labiotermes labralis</i> (Holmgren, 1906)	32,33	108,2	86,19	15,14	-	-	-	-	Arborícola	IV
<i>Silvestritermes holmgreni</i> (Snyder, 1926)	24,40	153,1	-	23,55	-	-	-	-	Arborícola	III
<i>Syntermes cearensis</i> Constantino, 1995	-	-	-	-	-	-	881,2	-	Epígeo	II

Termitinae

<i>Microcerotermes indistinctus</i> Mathews, 1977	3,96	10,27	7,42	11,28	16,20	8,98	32,21	-	Arborícola	II
<i>Termes medioculatus</i> Emerson, 1949	41,44	-	20,94	-	-	-	-	-	Epígeo	III
Média geral	42,57	62,16	65,8	48,45	47,24	17,87	254,7	17,79		

Tabela 02: Densidades de ninhos conspícuos ativos de térmitas por hectare registrado nas oito áreas de Mata Atlântica e Caatinga na Paraíba, entre o ano 2015 a 2017. RSMB: Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho; MUSJ: Mata da Usina São João; RPFP: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; PMPF: Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFA: Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; SSBT: Serra de São Bentinho; SSTC: Serra de Santa Catarina; ENAV: Engenheiros Ávidos.

Espécies	Mata Atlântica				Caatinga				Nidificação	Grupo alimentar
	RSMB	MUSJ	RPFP	PMPF	RPFA	SSBT	SSTC	ENAV		
Apicotermatinae										
<i>Anoplotermes banksi</i> Emerson, 1925	-	1,28	-	-	-	-	-	-	Arborícola	III
Nasutitermitinae										
<i>Constrictotermes cyphergaster</i> (Silvestri, 1901)	-	-	-	-	24,3	56,4	6,41	14,1	Arborícola	II
<i>Nasutitermes corniger</i> (Motschulsky, 1855)	6,41	12,8	3,85	10,3	-	5,13	6,41	-	Arborícola	II
<i>Nasutitermes ephratae</i> (Holmgren, 1910)	7,69	-	-	3,85	-	-	-	-	Arborícola	II
<i>Nasutitermes macrocephalus</i> (Silvestri, 1903)	-	-	1,28	-	6,41	-	-	-	Arborícola	II
<i>Nasutitermes obscurus</i> (Holmgren, 1906)	3,85	-	-	-	-	-	-	-	Arborícola	II
Syntermitinae										
<i>Embiratermes neotenicus</i>	1,28	1,28	-	6,41	-	-	-	-	Epígeo	III

(Holmgren, 1906)

<i>Labiotermes labralis</i> (Holmgren, 1906)	11,5	3,85	6,41	2,56	-	-	-	-	Arborícola	IV
--	------	------	------	------	---	---	---	---	------------	----

<i>Silvestritermes holmgreni</i> (Snyder, 1926)	5,13	2,56	-	2,56	-	-	-	-	Arborícola	III
---	------	------	---	------	---	---	---	---	------------	-----

<i>Syntermes cearensis</i> Constantino, 1995	-	-	-	-	-	-	26,9	-	Epígeo	II
--	---	---	---	---	---	---	------	---	--------	----

Termitinae

<i>Microcerotermes indistinctus</i> Mathews, 1977	24,3	35,9	21,8	3,85	3,85	2,56	35,9	-	Arborícola	II
---	------	------	------	------	------	------	------	---	------------	----

<i>Termes medioculatus</i> Emerson, 1949	6,41	-	1,28	-	-	-	-	-	Epígeo	III
--	------	---	------	---	---	---	---	---	--------	-----

Total geral	66,57	57,67	34,62	29,53	34,56	64,09	75,62	14,1		
--------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------	--	--

Engenheiros Ávidos (ENAV)

Foi registrada apenas uma espécie na ENAV (*C. cyphergaster*). Considerada arborícola, ela pertence a subfamília Nasutitermitinae e grupo alimentar II, tendo ocorrido 11 encontros. A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 87,6%.

Serra de Santa Catarina (SSTC)

Foram registradas quatro espécies na SSTC, sendo a subfamília Nasutitermitinae a mais representativa na riqueza de espécies (2; 50%). Quanto à abundância relativa, Termitinae foi a mais representativa, com 45,9% dos encontros. Todas as espécies pertencem ao grupo alimentar II e são construtoras arborícolas. As espécies com maiores abundâncias relativas foram *M. indistinctus* (45,9%) e *S. cearensis* (34,4%). A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 100%.

Serra de São Bentinho (SSBT)

Foram registradas três espécies na SSBT, sendo a subfamília Nasutitermitinae a mais representativa na riqueza de espécies (2; 66,6%) e na abundância relativa, com 96% dos encontros. Todas as espécies pertencem ao grupo alimentar II e são construtoras arborícolas. A espécie com maior abundância relativa foi *C. cyphergaster* (88%). A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 89,3%.

Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas (RPFA)

Foram registradas três espécies na RPFA, sendo a subfamília Nasutitermitinae a mais representativa na riqueza de espécies (2; 66,6%) e na abundância relativa, com 88,8% dos encontros. Todas as espécies pertencem ao grupo alimentar II e são construtoras arborícolas. A espécie com maior abundância relativa foi *C. cyphergaster* (70,3%). A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 84,3%.

Parque Estadual Mata do Pau Ferro (PMPF)

Foram registradas seis espécies na PMPF, sendo a subfamília Syntermitinae a mais representativa na riqueza de espécies (3; 50%). Em relação à abundância relativa, Nasutitermitinae foi a mais representativa, com 47,8% dos encontros. O

grupo alimentar II foi o mais representativo em relação ao número de espécies (3; 50%) e a abundância relativa (60,8% dos encontros). Das seis espécies, cinco são arborícolas e uma é epígea. As espécies com maiores abundâncias relativas foram *N. corniger* (34,7%) e *E. neotenicus* (21,7%). A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 94,6%.

Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba (RPFP)

Foram registradas cinco espécies na RPFP, sendo as subfamílias Nasutitermitinae e Termitinae as mais representativas em relação à riqueza de espécies (ambas com duas espécies e representando cada uma 40%). Quanto à abundância relativa, Termitinae foi a mais representativa, com 66,6% dos encontros. O grupo alimentar II foi o mais representativo em relação ao número de espécies (três espécies, 60%) e abundância relativa (77,7% dos encontros). Das cinco espécies, quatro são arborícolas e uma é epígea. As espécies com maiores abundâncias relativas foram *M. indistinctus* (62,9%). A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 97,6%.

Mata da Usina São João (MUSJ)

Foram registradas seis espécies construtoras na MUSJ, sendo a subfamília Syntermitinae a mais representativa na riqueza de espécies (três espécies; 50%). Quanto à abundância relativa, Termitinae foi a mais representativa, com 62,2% dos encontros. O grupo alimentar III foi o mais representativo quanto à riqueza de espécies (3; 50%), enquanto o grupo II obteve maior abundância relativa (84,4% dos encontros). Das seis espécies, cinco são construtoras arborícolas e uma é epígea. As espécies com maiores abundâncias relativas foram *M. indistinctus* (62,2%) e *N. corniger* (22,2%). A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 92,5%.

Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho (RSMB)

Foram registradas oito espécies construtoras na RSMB, sendo as subfamílias Nasutitermitinae e Syntermitinae as mais representativas em relação à riqueza de espécies (ambas com três espécies e representando cada uma 37,5%). Quanto à abundância relativa, Termitinae foi a mais representativa, com 46,1% dos encontros. O grupo alimentar II foi o mais representativo em relação ao número de espécies (quatro espécies, 50%) e abundância relativa (63,5% dos encontros). Das oito

espécies, seis são construtoras arborícolas e duas são epígeas. As espécies com maiores abundâncias relativas foram *M. indistinctus* (36,5% dos encontros) e *L. labralis* (17,3% dos encontros). A cobertura vegetal nas parcelas foi em média de 98%.

4.2 Análises estatísticas

Houve variação significativa entre as áreas em relação à densidade ($F_{7,40}=2,41$ e $p=0,03$) e ao volume ($F_{7,40}=2,45$; $p=0,03$) (figura 04). Para as espécies com ampla distribuição, houve variação significativa entre as áreas para *M. indistinctus*, tanto para a densidade ($F_{6,35}=6,53$; $p=0,00$) quanto para o volume ($F_{6,35}=4,55$; $p=0,00$) (figura 05), mas para *N. corniger* não houve variação significativa ($F_{5,30}=1,28$; $p=0,29$ para a densidade e $F_{5,30}=2,04$; $p=0,10$ para o volume) (figura 06).

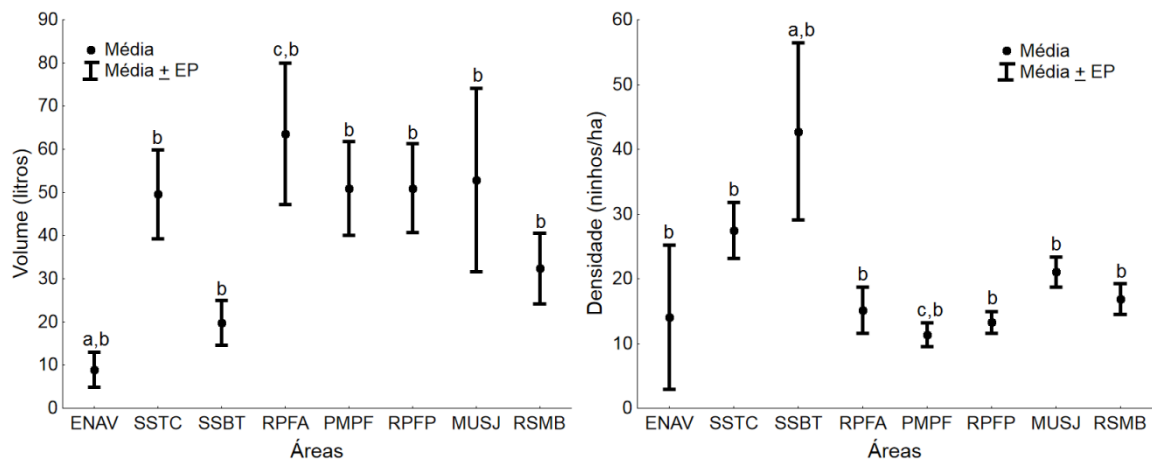


Figura 04. Variação do volume e densidade de todos os ninhos registrados entre as áreas, de 2015 a 2017. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho. Letras diferentes indicam variação significativa de acordo com o teste de Tukey.

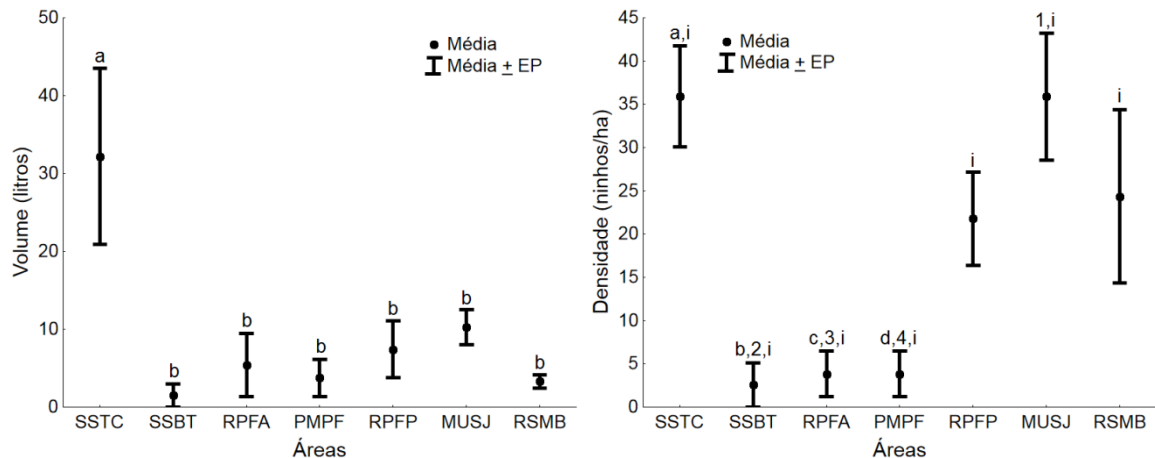


Figura 05. Variação do volume e densidade dos ninhos de *Microcerotermes indistinctus* registrados entre as áreas, de 2015 a 2017. Áreas: SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho. Letras e números diferentes indicam variação significativa de acordo com o teste de Tukey.

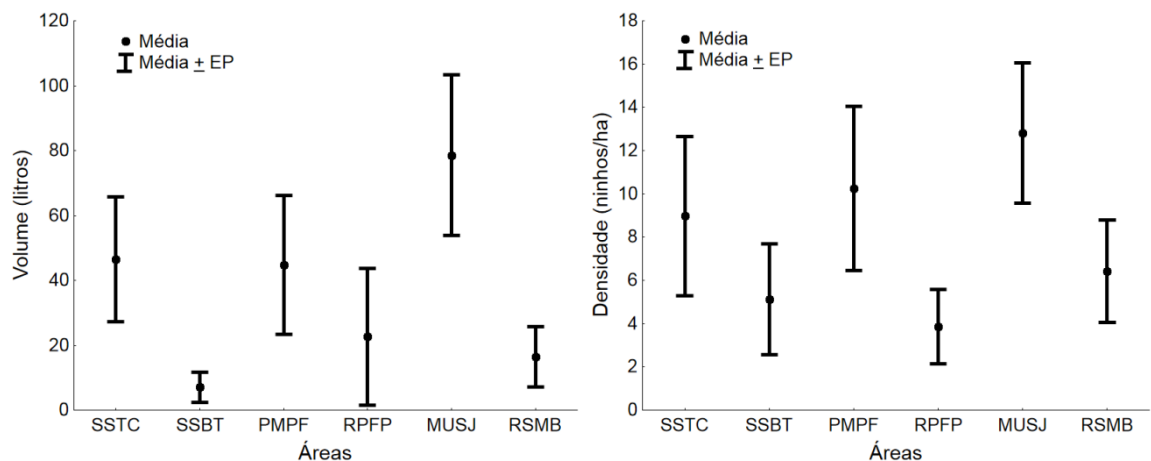


Figura 06. Variação do volume e densidade dos ninhos de *Nasutitermes corniger* registrados entre as áreas, de 2015 a 2017. Áreas: Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.

Houve uma relação negativa entre o volume dos ninhos e a sua densidade ($R^2 = -0,01325634$; $p = 0,37$; $N = 8$) (apêndice B), assim como entre o volume e a pluviosidade ($R^2 = -0,13210659$; $p = 0,68$; $N = 8$) e a densidade e a pluviosidade ($R^2 = -0,08920822$; $p = 0,53$; $N = 8$) (apêndice C e D, respectivamente). Para as espécies com ampla distribuição, houve uma relação positiva entre o volume dos ninhos de *M. indistinctus* e sua densidade ($R^2 = -0,08499701$; $p = 0,49$; $N = 7$) (apêndice E), uma relação negativa entre o seu volume e a pluviosidade ($R^2 = 0,12579061$; $p = 0,23$; $N = 7$) e positiva entre sua densidade e a pluviosidade ($R^2 = 0,10458212$; $p = 0,24$; $N = 7$)

(apêndice F e G, respectivamente). Para *N. corniger* houve uma relação positiva entre o volume dos seus ninhos e sua densidade ($R^2=0,48388289$; $p=0,07$; $N=6$) (apêndice H) e uma relação negativa entre o seu volume e a pluviosidade ($R^2= -0,24246069$; $p=0,88$; $N=6$) e positiva entre sua densidade e a pluviosidade ($R^2= -0,22939321$; $p=0,80$; $N=6$) (apêndice I e J, respectivamente).

Não houve uma variação significativa da altura de construção dos ninhos das espécies com ampla distribuição entre a Mata Atlântica e Caatinga (tabela 03) ($p=0,09$; $0,08$; para *M. indistinctus* e *N. corniger*, respectivamente). Os ninhos arborícolas construídos mais próximos ao solo foram *Silvestritermes holmgreni* (0,05 m acima do solo), *Labiotermes labralis* (0,10 m acima do solo) e *A. banksi* (0,15 m acima do solo). Dentre as espécies de *Nasutitermes* registradas, *N. ephratae* foi a que apresentou menor média na altura de construção em relação ao solo (1,74 m), enquanto a de *N. macrocephalus*, *N. obscurus*, e *N. corniger* foram em torno de 5, 8,65 e 8,76 metros, respectivamente.

Tabela 03: Altura (em metros) de construção dos ninhos arborícolas na planta suporte registrada nos Domínios Mata Atlântica e Caatinga na Paraíba, entre o ano 2015 a 2017.

Espécie Construtora	Mata Atlântica			Caatinga			Teste T
	Média	Desvio Padrão	Amplitude	Média	Desvio Padrão	Amplitude	
<i>Anoplotermes banksi</i>	0,15	0	-	-	-	-	-
<i>Constrictotermes cyphergaster</i>	-	-	-	0,56	0,65	0-2,80	-
<i>Labiotermes labralis</i>	0,10	0,17	0-0,79	-	-	-	-
<i>Microcerotermes indistinctus</i>	4,92	1,44	0-9,7	2,55	1,52	0,49-8,0	0,09
<i>Nasutitermes corniger</i>	8,76	2,39	1,5-13,2	3,29	3,57	0-9,0	0,08
<i>Nasutitermes ephratae</i>	1,74	1,02	0-4,2	-	-	-	-
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	5,0	0	-	2,42	0	-	-
<i>Nasutitermes obscurus</i>	8,65	0	5,56-10	-	-	-	-
<i>Silvestritermes holmgreni</i>	0,05	0,08	0-0,62	-	-	-	-

A similaridade da termitofauna com base em dados de presença-ausência (índice de Jaccard) mostrou maior semelhança entre as áreas de PMPF e RSMB e entre SSTC e SSBT, com valores de similaridade superiores a 0,70, agrupando as áreas pertencentes ao mesmo Domínio (figura 07). Já a similaridade baseada nos valores quantitativos dos dados (índice de Morisita), os resultados mostraram maior semelhança entre as áreas de SSBT e ENAV, assim como alta similaridade entre RPFP e MUSJ (ambas com valores superiores à 0,96), agrupando a área de Caatinga (SSTC) entre as áreas pertencentes à Mata Atlântica, com similaridade maior com as outras áreas de Mata Atlântica do que PMPF (figura 08).

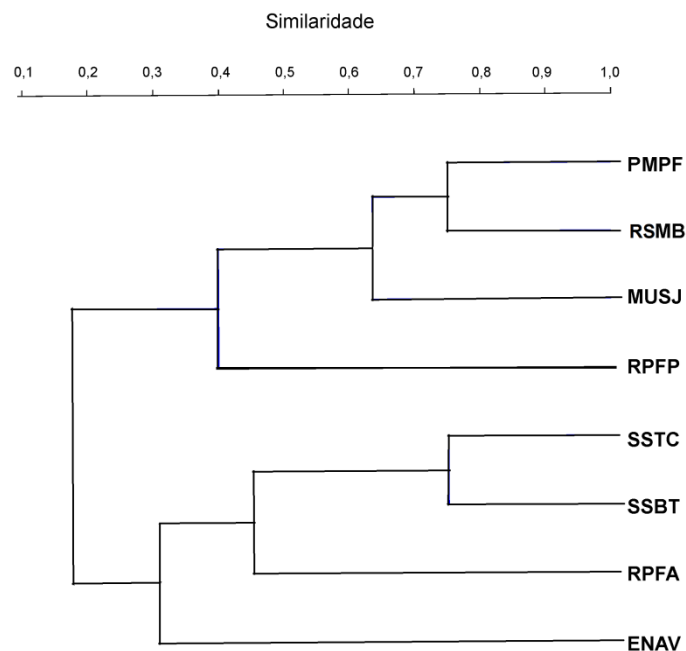


Figura 07. Dendrograma de similaridade entre as oito áreas utilizando-se o índice de Jaccard. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.

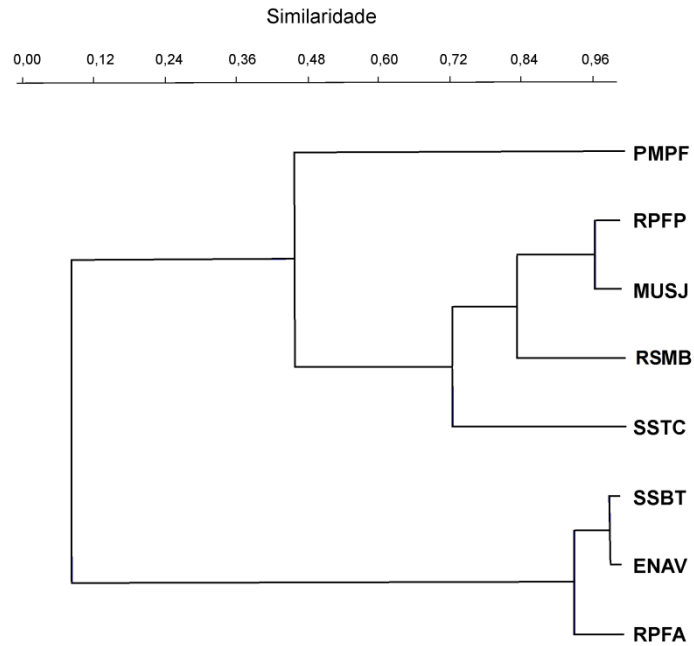


Figura 08. Dendrograma de similaridade entre as oito áreas utilizando-se o índice de Morisita. Áreas: ENAV, Engenheiros Ávidos; SSTC, Serra de Santa Catarina; SSBT, Serra de São Bentinho; RPFA, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Almas; PMPF, Parque Estadual Mata do Pau ferro; RPFP, Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Pacatuba; MUSJ, Mata da Usina São João; RSMB, Refúgio da Vida Silvestre Mata do Buraquinho.

Houve uma relação significativa entre a composição de espécies construtoras e a pluviosidade das áreas ($R^2=0,42$; $p=0,04$; $N=8$) (figura 09).

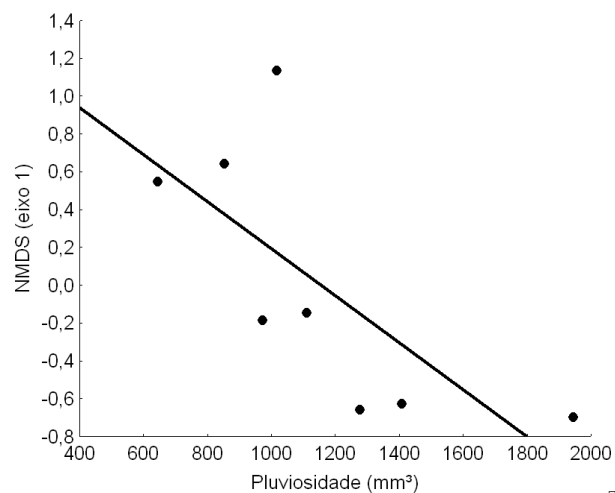


Figura 09. Regressão simples entre a composição de espécies construtoras e a pluviosidade em oito áreas distribuídas ao longo de 500km da Paraíba, Nordeste, Brasil. $NMDS = 1,4350 - 0,0012 * \text{Pluviosidade}$

Houve uma relação significativa entre o número de espécies e a pluviosidade das áreas ($R^2=0,58$; $p=0,01$; $N=8$) (figura 10).

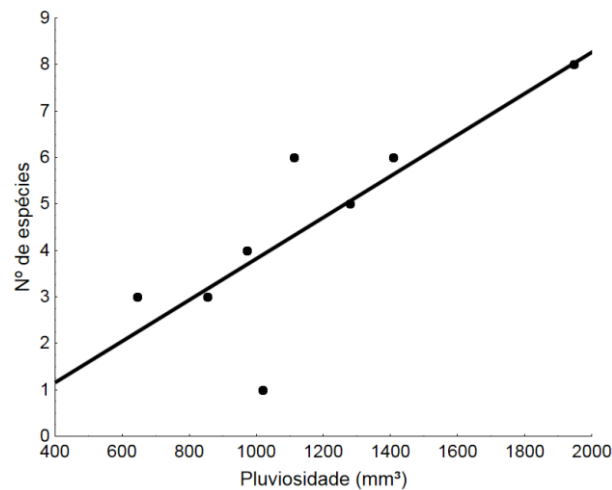


Figura 10. Regressão simples entre o número de espécies construtoras e a pluviosidade em oito áreas distribuídas ao longo de 500km da Paraíba, Nordeste, Brasil. $N^{\circ} \text{ de espécies} = -0.6301 + 0.0044 * \text{Pluviosidade}$

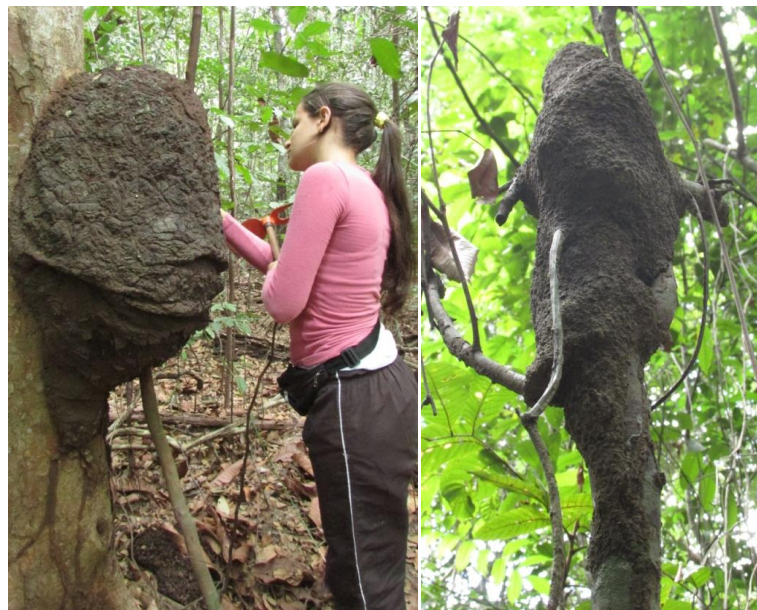


Figura 11. Ninho de *Nasutitermes ephratae* e *Microcerotermes indistinctus*, respectivamente, na RSMB, Paraíba, Brasil.

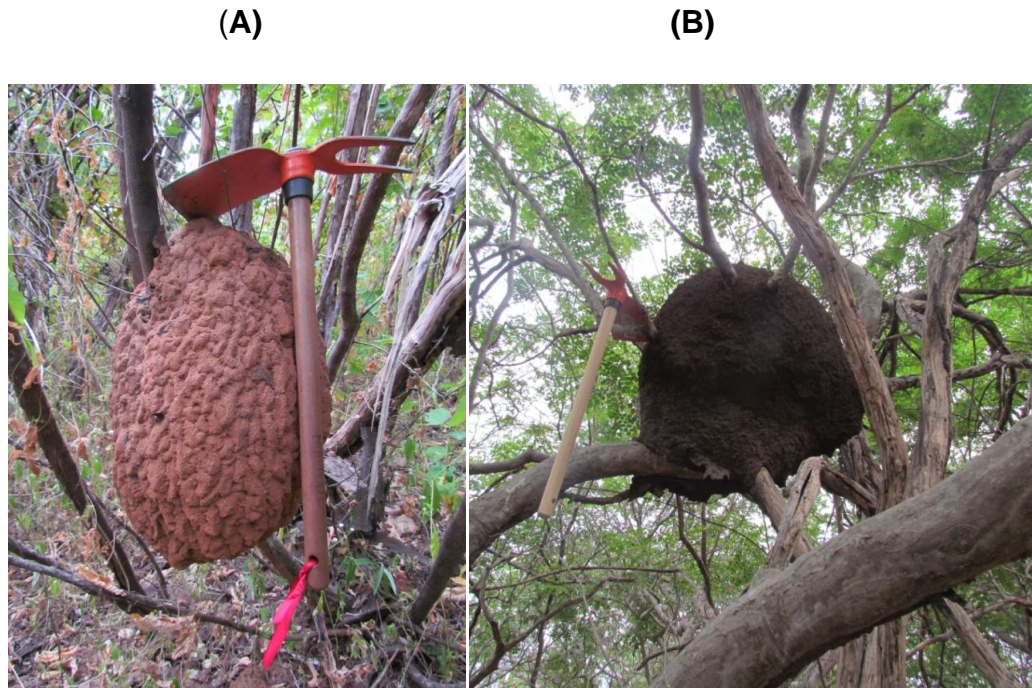


Figura 12. Ninho de *Constrictotermes cyphergaster* (A) e *Nasutitermes macrocephalus* (B), em SSBT e RPFA, respectivamente, Paraíba, Brasil.

5 DISCUSSÃO

A composição e riqueza de espécies de térmitas construtoras de ninhos conspícuos ao longo do gradiente Leste-oeste da Paraíba são influenciadas pela pluviosidade, sendo uma menor riqueza encontrada na Caatinga. Não havendo, entretanto, relação da pluviosidade com o volume e a densidade dos ninhos, bem como variação significativa na altura dos ninhos em relação ao solo, entre os Domínios.

O número de espécies reportado no presente estudo para a Mata Atlântica (10 espécies) e Caatinga (5 espécies) está dentro da amplitude relatada para estes Domínios, entre 4 a 13 espécies para Mata Atlântica (incluindo os brejos de altitude) e 1 a 5 espécies para a Caatinga (BANDEIRA et al., 2003; MÉLO & BANDEIRA, 2004; VASCONCELLOS et al., 2005; 2007; 2008; 2010; VASCONCELLOS, 2010; ALVES et al., 2011; MOURA, 2012; SOUZA et al., 2012; ERNESTO et al., 2014).

Nasutitermitinae foi a subfamília mais expressiva em relação à riqueza de espécies para ambos os Domínios e abundância relativa nas áreas de Caatinga, enquanto Termitinae obteve maior abundância relativa nas áreas de Mata Atlântica, assim como relatado em outros estudos sobre a termitofauna construtora na Mata Atlântica (VASCONCELLOS et al., 2005; 2008; VASCONCELLOS 2010; SOUZA et al., 2012; ERNESTO et al., 2014) e Caatinga (VASCONCELLOS et al., 2007; 2010; ALVES et al., 2011). Quanto aos grupos alimentares, o grupo II foi o mais expressivo em número de espécies e abundância relativa, como encontrado anteriormente em outros estudos em ambos os Domínios (MÉLO & BANDEIRA, 2004; VASCONCELLOS et al., 2005; 2007; 2008; 2010; VASCONCELLOS, 2010; ALVES et al., 2011; MOURA, 2012; SOUZA et al., 2012; ERNESTO et al., 2014).

De forma geral, houve uma menor riqueza de espécies construtoras de ninhos conspícuos nas áreas de estudo inseridas na Caatinga. A produção primária líquida está estreitamente relacionada com a temperatura, precipitação e evapotranspiração (ROSENZWEIG, 1968) e a quantidade de recursos alimentares disponíveis para os térmitas depende dessa produção. Além disso, as áreas de Caatinga apresentam um regime de chuvas com deficiência hídrica (MENEZES & SAMPAIO, 2000), o que pode afetar o estabelecimento dos ninhos de algumas espécies no ambiente.

A área que apresentou maior riqueza de espécies construtoras foi RSMB (município João Pessoa), com oito espécies. Essa área está localizada no extremo leste do estado e foi reportada como sendo de elevada riqueza de espécies no estudo de Ernesto et al. (2014). Em outros estudos realizados nessa área (VASCONCELLOS, 2010; ERNESTO et al., 2014) também foi reportada a presença de *Anoplotermes banksi*, *Nasutitermes macrocephalus* e *Microcerotermes strunckii*.

A área que apresentou menor riqueza foi ENAV (município Cajazeiras), apresentando uma espécie construtora. Essa área está localizada no extremo oeste do estado. De acordo com Silva (2002) a capacidade de aproveitamento do solo de Cajazeiras, de uma forma geral, é baixa, devido a pedregosidade superficial. Em algumas parcelas realizadas na área, houve a predominância de um solo pedregoso, assim como predominância da espécie *Mimosa hostilis* (conhecida popularmente como jurema) na vegetação. A jurema é uma árvore pioneira, colonizadora de áreas em estado de degradação (AZEVEDO et al., 2012). A baixa riqueza de espécies vegetais associada ao baixo aproveitamento do solo pode ter colaborado para uma baixa riqueza de espécies construtoras encontrada nessa área.

As densidades de ninhos reportadas no presente estudo para a Mata Atlântica (29,53 a 66,57 ninhos/ha) e Caatinga (14,1 a 75,62 ninhos/ha) estão dentro da amplitude para esses Domínios, com 24 a 110 ninhos/ha na Mata Atlântica (VASCONCELLOS et al., 2008; VASCONCELLOS, 2010) e 0,7 a 89 ninhos/ha na Caatinga (MÉLO & BANDEIRA, 2004; VASCONCELLOS et al., 2007; GUSMÃO et al., 2010; VASCONCELLOS et al., 2010; ALVES et al., 2011).

A ocorrência das espécies *Microcerotermes indistinctus*, *N. macrocephalus* e *N. corniger* em áreas de Mata Atlântica e Caatinga já foi reportada na literatura (apêndice A).

O padrão significativo de densidade de *M. indistinctus* não ocorreu em um sentido leste-oeste. Das oito áreas de estudo, essa espécie obteve expressiva densidade em quatro, três localizadas na Mata Atlântica (RSMB, MUSJ, RPFP) e uma na Caatinga (SSTC). Similarmente, no estudo de Vasconcellos et al. (2008) e Vasconcellos (2010) *M. indistinctus* apresentou a maior densidade. Moura (2012) registrou essa espécie com a segunda maior densidade, assim como em Vasconcellos et al. (2010). No entanto, em áreas de Caatinga, *Constrictotermes*

cyphergaster geralmente é a principal espécie construtora de ninhos conspícuos. O padrão significativo de volume também não ocorreu em um sentido leste-oeste. O volume foi maior na área de Caatinga SSTC. A competição interespecífica influencia a sobrevivência e crescimento de ninhos (THORNE & HAVERTY 2000), o que poderia explicar seu volume na área, visto que nas áreas de Caatinga a riqueza de espécies construtoras foi inferior a da Mata Atlântica.

Apesar de *N. macrocephalus* ter ocorrido nos dois Domínios, sua ocorrência se restringiu a duas áreas (RPFP e RPFA). Além disso, ela foi relativamente pouco abundante, apresentando, contudo, elevado volume (acima de 80L). Esse elevado volume é característico da espécie e foi destacado também por Martius (2001).

Nasutitermes corniger ocorreu em seis áreas, sendo duas de Caatinga (SSTC e SSBT) e todas as quatro de Mata Atlântica. A sua ampla distribuição nesses Domínios pode ser explicada devido à facilidade de adaptação e resistência de espécies arbóreas desse gênero, em adaptar-se a novas circunstâncias (THORNE & HAVERTY, 2000). Suas espécies são pouco exigentes quanto à escolha do alimento e atacam madeiras duras, moles, úmidas ou secas de diferentes espécies (BANDEIRA et al., 1989; REIS & CANCELLO, 2007).

A espécie que apresentou maior volume de ninho foi *Syntermes cearensis*, com 881,2 L. Já foi reportado na literatura o elevado tamanho que os ninhos desse gênero podem apresentar. Baker et al. (1981) relatou que os ninhos epígeos desse gênero são grandes montículos de vários metros de diâmetro e até 0,80m de altura. Semelhantemente, Constantino (2005) relatou que os montículos de espécies desse gênero podem apresentar 2m de altura e grandes diâmetros na base. No estudo de Moura (2012) em brejos de altitude, o volume dos ninhos de *S. cearensis* foi estimado em 100L. A espécie que apresentou menor volume foi *A. banksi*, com 3,14L. Constantino (1992) descreveu o ninho dessa espécie considerando-o pequeno. Esse comportamento pode ser explicado devido à ausência de soldados que a subfamília Apicotermatinae apresenta, comprometendo consequentemente a defesa do seu ninho e assim limitando sua população e, consequentemente, o volume do ninho.

A elevada densidade de ninhos na área SSBT foi representada principalmente por *C. cyphergaster*. Na caatinga, esta é a principal espécie de térmita que constrói

ninhos conspícuos (MÉLO & BANDEIRA, 2004). Leite et al. (2011) associaram a presença de *C. cyphergaster* a ambientes de menor exposição a correntes de vento e maior exposição ao sol, que implica em temperaturas mais elevadas. Os mesmos autores também averiguaram que áreas com maior porcentagem de areia e níveis mais baixos de matéria orgânica tiveram menor densidade de ninhos desse térmita. Essa espécie pode participar ativamente de forma significativa no consumo de matéria vegetal orgânica e ciclagem de nutrientes em área de Caatinga quando sua densidade de ninhos é alta (VASCONCELLOS et al., 2007).

Os dados obtidos referentes à cobertura vegetal nas áreas de estudo indicam uma menor porcentagem dessa cobertura nas áreas de Caatinga. De acordo com Jones & Gathorne-Hardy (1995) e Gonçalves et al. (2005), árvores maiores favorecem a nidificação de térmitas arbóreos por proporcionarem maiores quantidades de alimentos e ambientes mais estáveis. No entanto, na Caatinga há predominância de arbustos e árvores de pequeno porte com cobertura descontínua de copas (GIULIETTI et al., 2004). Jones et al. (2003) sugerem que a simplificação da estrutura do habitat pode reduzir a cobertura vegetal, causando a perda de sítios de alimentação e nidificação.

Os ninhos arborícolas construídos mais próximos ao solo foram *Silvestritermes holmgreni*, *Labiotermes labralis* e *A. banksi*. De acordo com Constantino (1992), *S. holmgreni* (retratado no estudo como *Armitermes holmgreni*) constrói seu ninho a um ou dois metros acima do solo, valor bem superior ao encontrado no presente estudo (0,05m acima do solo). No mesmo estudo esses autores também reportaram os ninhos de *A. banksi* como sendo construídos geralmente em uma altura inferior a um metro acima do solo. Já no estudo de Martius & Ribeiro (1996), os ninhos de *A. banksi* também foram encontrados em regiões mais baixas das árvores, no entanto, com valores superiores (em alturas entre 0,38 a 1,70m acima do solo). Os ninhos de *L. labralis* são construídos aderidos à região basal dos troncos das árvores (BANDEIRA & VASCONCELLOS, 1999; VASCONCELLOS, 2003).

Dentre as espécies de *Nasutitermes* registradas, *N. ephratae* foi a que apresentou menor média na altura de construção em relação ao solo. Semelhantemente, no estudo de Martius (2001) foi reportado que os ninhos de *N.*

ephratae são geralmente posicionados mais baixos na floresta do que os de *N. macrocephalus*. Além disso, nesse estudo a altura do ninho acima do solo foi correlacionada linearmente com o volume do ninho ($R^2 = 0,733$).

As regressões envolvendo a pluviosidade, densidade e volume dos ninhos no geral e das espécies com ampla distribuição (*M. indistinctus* e *N. corniger*) não foram significativas e apresentaram resultados diferentes entre si. No entanto, Buschini (1999) obteve uma relação significativa entre a distância dos ninhos de *Nasutitermes* sp. e seus volumes em uma área de Cerrado, com a maioria das colônias pequenas quando sua densidade era alta. Em alguns estudos a densidade de ninhos esteve diretamente relacionada à pluviosidade. No estudo de Pomeroy (1978) a pluviosidade foi uma das variáveis que influenciaram a densidade dos montículos de *Macrotermes bellicosus* e *M. subhyalin* em uma área da Uganda. Picker et al. (2007) sugerem que a pluviosidade influencia na densidade e distribuição dos montículos de *Microhodotermes viator*, em uma área da África do Sul. Segundo Davies et al. (2014), a importância funcional dos montículos de *Macrotermes* aumenta com o aumento das chuvas em uma savana africana.

A pluviosidade teve um efeito significativo na composição e riqueza de espécies construtoras das áreas. Em outros estudos, a pluviosidade também foi um fator influente na distribuição de térmitas. No estudo de Gathorne-Hardy et al. (2001), a pluviosidade influenciou a composição de térmitas na Indonésia. Banerjee (1975) relatou uma relação inversa entre construção dos ninhos de *Odontotermes redemanni* (Wasmann) e a precipitação, com a construção reduzida durante chuvas fortes. No estudo de Souza & Delabie (2016), precipitação média anual foi a segunda variável ambiental mais frequentemente associada à distribuição potencial de *murundus*.

O índice de Jaccard separou as áreas em dois grandes grupos: grupo A (PMPF+RSMB+MUSJ+RPFP) e grupo B (SSTC+SSBT+RPFA+ENAV). A formação desses grupos reflete o Domínio em que cada um se insere (grupo A – Mata Atlântica e grupo B – Caatinga). O índice de Morisita também separou as áreas em dois grandes grupos: A (PMPF+RPFP+MUSJ+RSMB+SSTC) e B (SSBT+RPFA+ENAV). No entanto, agrupou SSTC com as áreas de Mata Atlântica. Isso pode estar relacionado às características diferenciadas que essa área apresenta em relação as outras áreas de Caatinga deste estudo. De acordo com

Sousa (2011), nessa área os solos propiciam sustentabilidade a uma vegetação de maior porte (podendo atingir 15 a 20m de altura), em que algumas espécies são de clima mais úmido. Segundo o autor, dentro do contexto das caatingas, a área é entendida como um refúgio florestal, já que abriga em seus domínios espécies vegetais que não toleram as características do clima semiárido.

6 CONCLUSÕES

O desenvolvimento do presente estudo permitiu a obtenção de dados mais consistentes acerca das espécies de térmitas construtoras de ninhos conspícuos presentes ao longo do estado da Paraíba, assim como a influência da pluviosidade nessas taxocenoses. Além disso, possibilitou uma análise comparativa desses ninhos em diferentes Domínios.

Na Caatinga houve uma menor riqueza de espécies e dominância de poucas espécies construtoras. A área localizada no extremo leste do estado apresentou maior riqueza de espécies, enquanto a localizada no extremo oposto apresentou a menor. A variação da densidade e volume dos ninhos não ocorreu em um sentido leste-oeste, ocorrendo uma maior densidade em uma área de Caatinga (SSBT), representado principalmente por *Constrictotermes cyphergaster* e maior volume em outra área de Caatinga (SSTC), devido ao acentuado volume dos ninhos de *Syntermes cearensis*. Em relação à altura de construção dos ninhos das espécies com ampla distribuição, não houve variação da mesma entre os Domínios.

Os resultados indicam uma influência da pluviosidade na composição e na riqueza de espécies construtoras ao longo do gradiente estudado. Essa influência, no entanto, não refletiu diretamente na densidade e volume dos ninhos. Desta forma, recomenda-se para estudos futuros uma investigação com outras variáveis ambientais a fim de determinar os fatores que influenciam expressivamente o sucesso e o estabelecimento das colônias.

REFERÊNCIAS

- ABE, T. & DARLINGTON, J. P. E. C. Distribution and abundance of a mound building termite *Macrotermes michaelseni*, with special reference to its sub-terraneous colonies and ant predators. **Physiological Ecology**, v. 22, p. 59–74, 1985.
- ALVES, W. F.; MOTA, A. S.; LIMA, R. A. A.; BELLEZONI, R.; VASCONCELLOS, A. Termites as Bioindicators of Habitat Quality in the Caatinga, Brazil: Is there agreement between structural habitat variables and the sampled assemblages?. **Neotropical Entomology**, v. 40, n. 1, p. 39-46, 2011.
- ANDRADE, G. O. & LINS, R. C. Introdução ao estudo dos brejos pernambucanos. **Revista Arquivos da Faculdade de Filosofia**, v. 2, p. 21-33, 1964.
- ARAUJO, R. L. **Catálogo dos Isoptera do Novo Mundo**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1977.
- AZEVEDO, S. M. A.; BAKKE, I. A.; BAKKE, O. A.; FREIRE, A. L. O. Crescimento de plântulas de jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Wild) Poiret) em solos de áreas degradadas da Caatinga. **Engenharia Ambiental**, v. 9, n. 3, p. 150-160, 2012.
- BAKER, R.; COLES, H. R.; EDWARDS, M.; EVANS, D. A.; HOWSE, P. E.; WALMSLEY, S. Chemical composition of the frontal gland secretion of *Syntermes* soldiers (Isoptera; Termitidae). **J. Chem. Ecol.**, v. 7, n. 1, p. 35-46, 1981.
- BANDEIRA, A. G. & MACAMBIRA, M. L. J. Térmitas de Carajás, Estado do Pará, Brasil: composição faunística, distribuição e hábito alimentar. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 4, n. 2, p. 175-190, 1988.
- BANDEIRA, A. G. & VASCONCELLOS, A. Estado atual do conhecimento sistemático e ecológico sobre os cupins (Insecta, Isoptera) do nordeste brasileiro. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 13, n. 1/2, p. 37-45, 1999.
- BANDEIRA, A. G. & VASCONCELLOS, A. A quantitative survey of termites in a gradient of disturbed highland forest in Northeastern Brazil. **Sociobiology**, v. 39, n. 3, p. 429-439, 2002.
- BANDEIRA, A. G. & VASCONCELLOS, A. Efeitos de perturbações antrópicas sobre as populações de térmitas (Isoptera) do Brejo dos Cavalos, Pernambuco. In: PÔRTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. (Org.). **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 145-152.
- BANDEIRA, A. G. Análise da termitofauna (Insecta:Isoptera) de uma floresta primária e de uma pastagem na Amazônia Oriental. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 5, n. 2, p. 225-241, 1989.
- BANDEIRA, A. G. Ecologia de cupins (Insecta: Isoptera) da Amazônia Central: efeitos do desmatamento sobre as populações. **Acta Amazonica**, v. 9, n. 3, p. 481-499, 1979.
- BANDEIRA, A. G.; PEREIRA, J. C. D.; MIRANDA, C. S.; MEDEIROS, L. G. S. Composição da fauna de cupins (Insecta, Isoptera) em área de Mata Atlântica em

João Pessoa, Paraíba, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 12, n. 1/2, p. 9-17, 1998.

BANDEIRA, A. G.; VASCONCELLOS, A.; SILVA, M. P.; CONSTANTINO, R. Effects of habitat disturbance on the termite fauna in a highland humid forest in the Caatinga domain, Brazil. **Sociobiology**, v. 42, n.1, p. 117-127, 2003.

BANDEIRA, G. A. Cupinzeiros como fonte de nutrientes em solos pobres da Amazônia. **Boletim do museu Paraense Emilio Goeldi**, v. 2, n.1, p. 39-48, 1985.

BANERJEE, B. Growth of mounds and foraging territories in *Odontotermes redemanni* (Wasmann) (Isoptera: Termitidae). **Insectes Sociaux**, v. 22, n. 2, p. 207–212, 1975.

BARBOSA, M. R.; AGRA, M. F.; SAMPAIO, E.; CUNHA, J.; ANDRADE, L. Diversidade Florística da Mata de Pau Ferro, Areia, Paraíba. In: PORTO, K.; CABRAL, J.; TABARELLI, M. (Org.). **Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: História Natural, Ecologia e Conservação**. Brasília: MMA, 2004. p. 111-122.

BEZERRA-GUSMÃO, M. A.; BARBOSA, J. R. C.; BARBOSA, M. R. V.; BANDEIRA, A. G.; SAMPAIO, E. V. S. B. 2010. Are nests of *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera, Termitidae) important in the C cycle in the driest area of semiarid Caatinga in northeast Brazil?. **Applied Soil Ecology**, v. 11, p. 1-5, 2011.

BEZERRA-GUSMÃO, M. A.; MARINHO, R. A.; KOGISO, K. A.; BANDEIRA, A. G.; BARBOSA, M. R. V. Nest dynamics of *Constrictotermes cyphergaster* (Termitidae, Nasutitermitinae) and its association with the supporting vegetation in a semiarid area, northeast, Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 91, p. 1–6, 2013.

BIGNELL, D. E. & EGGLETON, P. Termites in ecosystems. In: ABE, T.; HIGASHI, M.; BIGNELL, D. E. (Orgs.) **Termites: Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publications, 2000, p. 363-387.

BLACK, H. I. J. & OKWACOL, M. J. N. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function in the tropics: The role of termites. **Appl. Soil Ecol**, v. 6, p. 37-53, 1997.

BRANDÃO, D. & SOUZA, R. F. Effects of deforestation and implantation of pastures on the termite fauna in the Brazilian “Cerrado” region. **Tropical Ecology**, v. 39, n. 2, p. 175–178, 1998.

BRANDÃO, D. & SOUZA, R. F. Effects of deforestation and implantation of pastures on the termites fauna in the Brazilian "Cerrado" region. **Tropical ecology**, v. 39, n. 2, p. 175-178, 1998.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Bioma Mata Atlântica. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF. 2006.

BUSCHINI, M. L. T. Spatial distribution of nests of *Nasutitermes* sp. (Isoptera: Termitidae) in a cerrado area in southeastern Brazil. **Environmental Entomology**, v. 28, n. 4, p. 618-621, 1999.

CESAR, H. L.; BANDEIRA, A. G.; OLIVEIRA, J. G. B. Estudo da relação de cupins e seus ninhos com a vegetação de campos no Estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, v. 2, n. 2, p. 119-139, 1986.

CONSTANTINO, R. & ACIOLI. Diversidade de cupins (Insecta: Isoptera) no Brasil. In: MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. Q.; BRUSAARD, L. (Ed.). **Biodiversidade do Solo em Ecossistemas Brasileiros**. Lavras: Ed. UFLA, 2008, p. 277-297.

CONSTANTINO, R. Abundance and diversity of termites (Insecta: Isoptera) in two sites of primary rain forest in Brazilian Amazonia. **Biotropica**, v. 24, n. 3, p. 420-430, 1992.

CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de Cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. **Papéis avulsos de Zoologia**, v. 40, n. 25, p. 387-448. 1999.

CONSTANTINO, R. Notes on the Type-Species and Synonymy of the Genus *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae: Nasutitermitinae). **Sociobiology**, v. 40, n. 3, p. 533-537, 2002.

CONSTANTINO, R. **Termite database**. Disponível em: < <http://164.41.140.9/catal/> >. Acesso em: 15 abr 2017.

COSTA-LEONARDO, A. M. **Cupins-praga: morfologia, biologia e controle**. Rio Claro-SP: Divisa, 2002, 128p.

COUTO, A. A. V. O.; ARRUDA, A. R.; SILVA, J. S.; VEGA, E. S. F.; MOURA, C. C. M.; MUNIZ, S. L. S.; ALBUQUERQUE, A. C. Parameters that influence the establishment and volume of *Microcerotermes exiguus* and *Nasutitermes corniger* nests in an Atlantic Forest fragment in Northeastern Brazil (Isoptera: Termitidae). **Sociobiology**, v. 59, p. 1-8, 2012.

DANGERFIELD, J. M.; MCCARTHY, T. S.; ELLERY, W. N. The mound-building termite *Macrotermes michaelseni* as an ecosystem engineer. **Journal of Tropical Ecology**, v. 14, p. 507-520, 1998.

DAVIES, A. B.; ROBERTSON, M. P.; LEVICK, S. R.; ASNER, G. P.; VAN RENSBURG, B. J.; PARR, C. L. Variable effects of termite mounds on African savanna grass communities across a rainfall gradient. **Journal of Vegetation Science**, v. 25, p. 1405–1416, 2014.

DESOUZA, O. F. F. & BROWN, V. K. Effects of habitat fragmentation on Amazonian termite communities. **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, p. 197–206, 1994.

DOMINGOS, D. J. Densidade e distribuição espacial de ninhos de duas espécies de *Armitermes* (Isoptera, Termitidae) em cinco formações vegetais do Cerrado. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 45, n. 3, p. 233-240, 1985.

DOMINGOS, D. J. O ninho de *Armitermes euamignathus* (Isoptera, Termitidae) características gerais, crescimento e associações. **Ciência e Cultura**, v. 35, p. 783-789, 1983.

DOMINGOS, D. J.; CAVANAGHI, T. M. C. M.; GONTIJO, T. A.; DRUMOND, M. A.; CARVALHO, R. C. Composição em espécies, densidade e aspectos biológicos da fauna de térmitas de Cerrado em Sete Lagoas-MG. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 1, p. 199-207, 1986.

DONOVAN, S. E.; EGGLETON, P.; BIGNELL, D. E. Gut content analysis and a new feeding group classification of termites (Isoptera). **Ecological Entomology**, v. 26, p. 356–366, 2001.

EGGLETON, P.; BIGNELL, D. E.; SANDS, W. A.; WAITE, B.; WOOD, T. G.; LAWTON, J. H. The species richness of termites (Isoptera) under differing levels of forest disturbance in the Mbalmayo Forest Reserve, southern Cameroon. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, p. 85-98, 1995.

EGGLETON, P.; WILLIAMS, P. R.; GASTON, K. J. Explaining termite global richness: productivity or history?. **Biodiversity and Conservation**, v. 3, p. 318-330, 1994.

ELEOTÉRIO, E. S. R. **Levantamento e identificação de cupins (insecta: isoptera) em área urbana de Piracicaba-SP**. 2000. 101p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP, 2000.

EMERSON, A. E. Termite nests – a study of the phylogeny of behavior. **Ecological Monographs**, v. 8, p. 247-284, 1938.

ERNESTO, M. V. **Térmitas de duas áreas de Floresta Atlântica Brasileira: Uma análise do desempenho de estimadores não paramétricos**. 2013. 71p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Monitoramento Ambiental) - Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto- PB, 2013.

ERNESTO, M. V.; FOLLY-RAMOS, E.; MOURA, F. M. S.; VASCONCELLOS, A. High termite richness in an urban fragment of Atlantic Forest in northeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 14, p. 1-6, 2014.

FERRY, B. Distribution of the important litter decomposing termites (Isoptera) in the Western Ghats of Karnataka (India). **Pedobiologia**, v. 36, p. 193-211, 1992.

GATHORNE-HARDY, F. J.; SYAUKANI; EGGLETON, P. The effects of altitude and rainfall on the composition of the termites (Isoptera) of the Leuser Ecosystem (Sumatra, Indonesia). **Journal of Tropical Ecology**, v. 17, p. 379–393, 2001.

GIULIETTI, A. M.; BOCAGE NETA, A. L.; CASTRO, A. A. J. F.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; VIRGÍNIO, J. F.; QUEIROZ, L. P.; FIGUEIREDO, M. A.; RODAL, M. J. N.; BARBOSA, M. R. V.; HARLEY, R. M. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma Caatinga. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Eds.). **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p. 48–90.

GONÇALVES, T. T.; SOUZA, O.; REIS, JR, R.; RIBEIRO, S. P. Effect of Tree Size and Growth Form on the Presence and Activity of Arboreal Termites (Insecta: Isoptera) in the Atlantic Rain Forest. **Sociobiology**, v. 46, p. 1-12, 2005.

- GONTIJO, T. A. & DOMINGOS, D. J. Guild distribution of some termites from Cerrado vegetation in South-east Brazil. **Journal Tropical Ecology**, v. 7, p. 523-529, 1991.
- GUTIERREZ, R. & INOCÊNCIO, M. Utilização de Ninhos de Cupins no Cultivo de Hortaliças. **Rev. Bras. De Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 935-938, 2009.
- HAWKINS, B. A.; FIELD, R.; CORNELL, H. V.; CURRIE, D. J.; GUÉGAN, J. F.; KAUFMAN, D. M.; KERR, J. T.; MITTELBACH, G. G.; OBERDORFF, T.; O'BRIEN, E. M.; PORTER, E. E.; TURNER, J. R. G. Energy, water, and broad-scale geographic patterns of species richness. **Ecology**, v. 84, p. 3105–3117, 2003.
- HIJMANS, R. J.; CAMERON, S. E.; PARRA, J. L.; JONES, P. G.; JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v. 25, p. 1965-1978, 2005.
- HOLT, J. A. & LEPAGE, M. Termites and Soil Properties. In: ABE, T.; HIGASHI, M.; BIGNELL, D. E. (Orgs.) **Termites: Evolution, Sociality, Symbiosis, Ecology**. Dordrecht: Kluwer Academic Publications, 2000, p. 389–407.
- INWARD, D. J. G.; VOGLER, A. P.; EGGLETON, P. A comprehensive phylogenetic analysis of termites (Isoptera) illuminates key aspects of their evolutionary biology. **Mol. Phylogenet. Evol.**, v. 44, n. 3, p. 953–967, 2007b.
- INWARD, D.; BECCALONI, G.; EGGLETON, P. Death of an order: a comprehensive molecular phylogenetic study confirms that termites are eusocial cockroaches. **Biol. Lett.**, v. 3, p. 331–335, 2007a.
- JONES, C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. Organisms as ecosystem engineers. **Oikos**, v. 69, p. 373-386, 1994.
- JONES, D. T. & EGGLETON, P. Global biogeography of Termites: A compilation of Sources. In: BIGNELL, D. E.; ROISIN, Y.; LO, N. **Biology of Termites: a Modern Synthesis**. Germany: Springer Netherlands, 2011, p. 477-498.
- JONES, D. T. & GATHORNE-HARDY, F. Foraging activity of the processional termite *Hospitalitermes hospitalis* (Termitidae: Nasutitermitinae) in the rain forest of Brunei, north-west Borneo. **Ins. Soc.**, v. 42, p. 359-369, 1995.
- JONES, D. T. Termite assemblages in two distinct montane forest types at 1000 m elevation in the Maliau Basin, Sabah. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 271–286, 2000.
- JONES, D. T.; SUSILO, F. X.; BIGNELL, D. E.; HARDIWINOTO, S.; GILLISON, A. N.; EGGLETON, P. Termite assemblage collapse along a land-use intensification gradient in lowland central Sumatra, Indonesia. **Journal of Applied Ecology**, v. 40, p. 380–391, 2003.
- JONES, J. A. Termites, soil fertility and carbon cycling in dry tropical Africa: a hypothesis. **Journal of Tropical Ecology**, v. 6, p. 291–305, 1990.
- JUNQUEIRA, L. K.; DIEHL, E.; FILHO, E. B. Termites in eucalyptus forest plantations and forest remnants: an ecological approach. **Bioikos**, v. 22, p. 3-14, 2008.

KRISHNA, K.; GRIMALDI, D. A.; KRISHNA, V.; ENGEL, M. S. Treatise on the Isoptera of the world. **B. Am. Mus. Nat. Hist**, v. 377, p. 1-2704, 2013.

LEAL, I. R.; SILVA J. M. C.; TABARELLI, M.; LACHER J. R. T. E. Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, p. 139-146, 2005.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2003, 822p.

LEE, K. E. & T. WOOD. **Termites and soils**. London and New York: Academic Press, 1971, 251p.

LEGENDRE, F.; WHITING, M. F.; BORDEREAU, C.; CANCELLO, E. M.; EVANS, T. A.; GRANDCOLAS, P. The phylogeny of termites (Dictyoptera: Isoptera) based on mitochondrial and nuclear markers: implications for the evolution of the worker and pseudergate castes, and foraging behaviors. **Mol. Phylogenet. Evol.**, v. 48, p. 615–627, 2008.

LEPAGE, M. & DARLINGTON, J. P. E. C. Population dynamics of termites. In: T. ABE.; BIGNELL, D. E. & HIGASHI, M. (eds.), **Termites**: Evolution, sociality, symbiosis, ecology. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000, p.121-139.

LIMA-RIBEIRO, M. S.; PINTO, M. P.; COSTA, S. S.; NABOUT, J. C.; RANGEL, T. F. L. V. B.; MELO, T. L.; MOURA, I. O. Associação de *Constrictotermes cyphergaster* Silvestri (Isoptera: Termitidae) com Espécies Arbóreas do Cerrado Brasileiro. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 1, p. 49-55, 2006.

LO, N.; TOKUDA, G.; WATANABE, H.; ROSE, H.; SLAYTOR, M.; MAEKAWA, K.; BANDI, C.; NODA, H. Evidence from multiple gene sequences indicates that termites evolved from wood-feeding cockroaches. **Current Biology**, v. 10, p. 801–804, 2000.
MARTIUS C.; TABOSA W. A. F.; BANDEIRA A. G.; AMELUNG W. Richness of termite genera in a semi-arid region (Sertão) in NE Brazil. **Sociobiology**, v. 33, p. 357-365, 1999.

MARTIUS, C. & RIBEIRO, J. A. Colony populations and biomass in nests of the Amazonian forest termite *Anoplotermes banksi* Emerson (Isoptera: Termitidae). **Stud. Neotrop. Fauna Environment**, v. 31, p. 82–86, 1996.

MARTIUS, C. Diversity and ecology of termites in Amazonian forest. **Pedobiology**, v. 38, p. 407-428, 1994a.

MARTIUS, C. Nest architecture of *Nasutitermes* termites in a white water floodplain forest in Central Amazonia, and a field key to species (Isoptera, Termitidae). **Andrias**, v. 15, p. 163-171, 2001.

MARTIUS, C. Occurrence, body mass and biomass of *Syntermes* spp. (Isoptera: Termitidae) in Reserva Ducke, Central Amazonia. **Acta Amazonica**, v. 28, p. 319-324, 1998.

MARTIUS, C. Termite nests as structural elements of the Amazon floodplain forest. **Andrias**, v. 13, p. 137-150, 1994b.

MATHEWS, A. G. A. **Studies on Termites from the Mato Grosso State, Brazil**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1977, 267p.

MEDEIROS, L. G. S.; BANDEIRA, A. G.; MARTIUS, C. Termite swarming in the Northeastern Atlantic Rain Forest of Brazil. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v. 34, p. 76-87, 1999.

MÉLO, A. C. S. & BANDEIRA, A. G. A qualitative and quantitative survey of termites (Isoptera) in an open shrubby Caatinga in Northeast Brazil. **Sociobiology**, v. 44, n. 3, p. 707-716, 2004.

MENEZES, R. S. C. & SAMPAIO, E. V. S. B. Agricultura sustentável no Semi-Árido nordestino. In: OLIVEIRA, T. S.; ROMERO, R. E.; ASSIS JÚNIOR, R. N.; SILVA, J. R. C. S. (Ed.). **Agricultura, sustentabilidade e o Semi-Árido**. Fortaleza: SBCS: UFC-DCS, 2000. p. 20-46.

MILL, A. E. Populações de térmitas (Insecta: Isoptera) em quatro habitats no baixo rio Negro. **Acta Amazonica**, v. 12, n. 1, p. 53-60, 1982.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 15 de Abril de 2017.

MOURA, F. M. S. **Diversidade de cupins (Insecta, Isoptera) em brejos de altitude: variação espacial, influência de fatores ambientais e similaridade com domínios morfoclimáticos brasileiros**. 2012. 130 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.

MOURA, F. M. S.; VASCONCELLOS, A.; ARAUJO, V. F. P.; BANDEIRA, A. G. Consumption of vegetal organic matter by *Constrictotermes cyphergaster* (Isoptera Termitidae, Nasutitermitinae) in an area of Caatinga, Northeastern Brazil. **Sociobiology**, v. 51, p. 181-189, 2008.

NOIROT, C. & DARLINGTON, J. Termites nests: architecture, regulation and defence. In: T. ABE.; BIGNELL, D. E. & HIGASHI, M. (eds.), **Termites**: Evolution, sociality, symbiosis, ecology. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000, p. 121-139.

NOIROT, C. The nests of termites. In: KRISHNA, K.; WEESNER, F. M. (Orgs.). **Biology of Termites**. v. 2. New York and London: Academic Press, 1970, p. 73-125.

PICKER, M. D.; HOFFMAN, M. T.; LEVERTON, B. Density of *Microhodotermes viator* (Hodotermitidae) mounds in southern Africa in relation to rainfall and vegetative productivity gradients. **Journal of Zoology**, v. 271, p. 37-44, 2007.

POMEROY, D. E. The abundance of large termite mounds in Uganda in relation to their environment. **Journal of Applied Ecology**, v. 15, p. 51-63, 1978.

REIS, Y. & CANCELLO, E. Riqueza de cupins (Insecta, Isoptera) em áreas de Mata Atlântica primária e secundária do sudeste da Bahia. **Iheringia**, v. 97, n. 3, p. 229-234, 2007.

ROCHA, M. M.; CANCELLO, E. M.; CARRIJO, T. F. Neotropical termites: revision of *Armitermes* Wasmann (Isoptera, Termitidae, Syntermitinae) and phylogeny of the Syntermitinae. **Systematic Entomology**, v. 37, p. 793–827, 2012.

ROSENZWEIG, M. L. Net Primary Productivity of Terrestrial Communities: Prediction from Climatological Data. **The American Naturalist**, v. 102, n. 923, p. 67-74, 1968.

SILVA, A. A.. **Uso e conservação de um remanescente de Caatinga arbórea no município de Cajazeiras-PB**. 2002. 124 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

SILVA, E. G. & BANDEIRA, A. G. Abundância e distribuição vertical de cupins (Insecta, Isoptera) em solo de Mata Atlântica, João Pessoa, Paraíba. **Revista Nordestina de Biologia**, v. 13, n. 1/2, p. 13-36, 1999.

SOUSA, P. V. P. **A Serra de Santa Catarina: um enclave subúmido no sertão paraibano e a proposta de criação de uma unidade de conservação**. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011.

SOUZA, H. B. A.; ALVES, W. F.; VASCONCELLOS, A. Termite assemblages in five semideciduous Atlantic Forest fragments in the northern coastland limit of the biome. **Rev. Bras. Entomol**, v. 56, n. 1, p. 67-72, 2012.

SOUZA, H. J. & DELABIE, J. H. C. 'Murundus' structures in the semi-arid region of Brazil: testing their geographical congruence with mound-building termites (Blattodea: Termitoidea: Termitidae), **Annales de la Société entomologique de France**, v. 52, n. 6, p. 369-385, 2016.

SPAIN, A. V.; SINCLAIR, D. F.; DIGGLE, P. I. Spatial distributions of the mounds of harvester and forager termites (Isoptera: Termitidae) at four locations in tropical north-eastern Australia. **Acta Oecologica**, v. 74, p. 335-352, 1986.

TABARELLI, M. & SANTOS, A. Uma Breve Descrição Sobre a História Natural dos Brejos Nordestinos. In: PÔRTO, K. C.; JAIME J. P.; CABRAL; TABARELLI, M. (Org.). **Brejos de altitude: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004, p. 17-24.

THORNE, B. L. & HAVERTY, M. I. Nest growth and survivorship in three species of neotropical *Nasutitermes* (Isoptera: Termitidae). **Environmental Entomology**, v. 29, n. 2, p. 256-264, 2000.

VASCONCELLOS, A. & BANDEIRA, A. G. Populational and reproductive status of a polycalic colony of *Nasutitermes Corniger* (Isoptera, Termitidae) in the urban area of João Pessoa, NE Brazil. **Sociobiology**, v. 47, n.1, p. 165-174, 2006.

VASCONCELLOS, A. A new species of *Ibitermes* (Isoptera, Termitidae) from the Atlantic Forest, Northeastern Brazil. **Iheringia**, v. 92, n. 2, p. 53-56, 2002.

VASCONCELLOS, A. **Ecologia e biodiversidade de cupins em remanescentes de Mata Atlântica do Nordeste Brasileiro**. 2003. 148 f. Tese (Doutorado em Zoologia) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2003.

VASCONCELLOS, A. Biomass and abundance of termites in three remnant areas of Atlantic Forest in northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 3, p. 455–461, 2010.

VASCONCELLOS, A.; ARAÚJO, V. F. P.; MOURA, F. M. S.; BANDEIRA, A. G. Biomass and population structure of *Constrictotermes cyphergaster* Silvestri (Isoptera: Termitidae) in the dry forest of Caatinga, northeastern Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 693–698, 2007.

VASCONCELLOS, A.; BANDEIRA, A. G.; ALMEIDA, W. O.; MOURA, F. M. S. Térmitas construtores de ninhos conspícuos em duas áreas de Mata Atlântica com diferentes níveis de perturbação antrópica. **Neotropical Entomology**, v. 37, p. 15-19, 2008.

VASCONCELLOS, A.; BANDEIRA, A. G.; MOURA, F. M. S.; ARAUJO, V. F. P.; GUSMÃO, M. A. B.; CONSTANTINO, R. Termite assemblages in three habitats under different disturbance regimes in the semi-arid Caatinga of NE Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 74, p. 298-302, 2010.

VASCONCELLOS, A.; MÉLO, C. A. S.; SEGUNDO, E. M. V.; BANDEIRA, A. G. Cupins de duas florestas de restinga do nordeste brasileiro. **Iheringia**, v. 95, n. 2, p. 127-131, 2005.

WILSON, E. O. & HÖLLDOBLER, B. Eusociality: origin and consequences. **PNAS**, v. 102, n. 38, p. 13367-13371, 2005.

WOOD, T. G. Termites and the soil environment. **Biol. Fertil. Soils.**, v. 6, p. 228-236, 1988.

WORLDCLIM. **WorldClim - Global Climate Data**. Disponível em: <www.worldclim.org>. Acesso em: 9 de jul de 2017.

APÊNDICES

Apêndice A: Revisão literária de ocorrência e densidade de ninhos conspícuos de térmitas realizados nos Domínios Mata Atlântica e Caatinga do Nordeste brasileiro.

Espécies	Ninhos/ha	Média \pm Erro Padrão	Amplitude	Localidade	Autores
Arborícolas					
<i>Anoplotermes banksi</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
<i>Anoplotermes banksi</i>	2	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ¹
<i>Anoplotermes banksi</i>	10	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Anoplotermes banksi</i>	8	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Anoplotermes</i> sp.	-	5,1 \pm 2,6	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁵
<i>Anoplotermes</i> sp.	-	1,3 \pm 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹³
<i>Anoplotermes</i> sp.	-	-	3-11	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Armitermes holmgreni</i>	-	7,7 \pm 2,8	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁵
<i>Armitermes holmgreni</i>	-	2,6 \pm 1,6	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁶
<i>Armitermes holmgreni</i>	-	-	-	Brejo de Altitude	Bandeira et al. (2003)

<i>Armitermes holmgreni</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Armitermes holmgreni</i>	-	-	-	Floresta de restinga	Vasconcellos et al. (2005)
<i>Armitermes holmgreni</i>	-	-	13-14	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Armitermes holmgreni</i>	5	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ¹
<i>Armitermes holmgreni</i>	7	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Armitermes holmgreni</i>	11	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Constrictotermes cyphergaster</i>	50	-	-	Caatinga	Mélo & Bandeira (2004)
<i>Constrictotermes cyphergaster</i>	76	-	-	Caatinga	Bezerra-Gusmão et al. (2011)
<i>Constrictotermes cyphergaster</i>	82	-	-	Caatinga	Bezerra-Gusmão et al. (2013)
<i>Constrictotermes cyphergaster</i>	-	59,0 ± 22,53	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2007)
<i>Constrictotermes cyphergaster</i>	-	-	10,7-59	Caatinga	Vasconcellos et al. (2010)
<i>Constrictotermes</i> sp.n.	-	6,4 ± 6,4	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹³
<i>Labiotermes labralis</i>	-	-	-	Brejo de Altitude	Bandeira et al. (2003)
<i>Labiotermes labralis</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
<i>Labiotermes labralis</i>	-	2,6 ± 2,6	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁴
<i>Labiotermes labralis</i>	-	-	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁵

		9,0 ± 5,0			
<i>Labiotermes labralis</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁶
<i>Labiotermes labralis</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹³
<i>Labiotermes labralis</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Labiotermes labralis</i>	4	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ¹
<i>Labiotermes labralis</i>	9	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Labiotermes labralis</i>	13		-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Labiotermes labralis</i>	-	-	4-8	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Microcerotermes exiguus</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Microcerotermes exiguus</i>	24	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Microcerotermes exiguus</i>	29	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Microcerotermes exiguus</i>	-	-	-	Floresta de restinga	Vasconcellos et al. (2005)
<i>Microcerotermes exiguus</i>	-	-	26-54	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Microcerotermes exiguus</i>	-	19.0 ± 11.5	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2010)
<i>Microcerotermes indistinctus</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
<i>Microcerotermes indistinctus</i>	-		-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁴

		3,8 ± 1,7			
<i>Microcerotermes indistinctus</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹⁰
<i>Microcerotermes indistinctus</i>	-	41,0 ± 6,8	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹¹
<i>Microcerotermes indistinctus</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹²
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	-	-	Caatinga	Alves et al. (2011)
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	9,0 ± 4,2	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁸
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	3,8 ± 2,6	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹⁰
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	2,6 ± 1,6	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹²
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	3,8 ± 1,7	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹³
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Microcerotermes strunckii</i>	0,5	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	-	-	Floresta de restinga	Vasconcellos et al. (2005)
<i>Microcerotermes strunckii</i>	0,3	-	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2007)
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	-	0-3	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Microcerotermes strunckii</i>	-	0,2 ± 0,4	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2010)
<i>Microcerotermes</i> sp.	20	-	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2007)
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	-	-	Caatinga	Alves et al. (2011)
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)

<i>Nasutitermes corniger</i>	-	9,0 ± 2,4	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁴
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	3,8 ± 2,6	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁵
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	5,1 ± 5,1	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁶
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁷
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁸
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	5,1 ± 5,1	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁹
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	16,7 ± 7,0	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹⁰
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹¹
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	3,8 ± 3,8	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹²
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	9,0 ± 3,7	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹³
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Nasutitermes corniger</i>	4	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ¹
<i>Nasutitermes corniger</i>	12	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Nasutitermes corniger</i>	15	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Nasutitermes corniger</i>	12	-	8-31	Floresta Atlântica	Vasconcellos & Moura (2010)
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	-	-	Floresta de	Vasconcellos et al.

				restinga	(2005)
<i>Nasutitermes corniger</i>	1	-	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2007)
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	-	20-23	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Nasutitermes corniger</i>	-	0.4 ± 0.5	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2010)
<i>Nasutitermes ephratae</i>	25	-	-	Brejo de Altitude	Bandeira et al. (2003)
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	$11,5 \pm 3,3$	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁴
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	$26,9 \pm 5,5$	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁵
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	$7,7 \pm 4,0$	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁶
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	$1,3 \pm 1,3$	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹¹
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	$1,3 \pm 1,3$	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹²
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	$2,6 \pm 1,6$	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹³
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Nasutitermes ephratae</i>	4	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ¹
<i>Nasutitermes ephratae</i>	6	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Nasutitermes ephratae</i>	4	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Nasutitermes ephratae</i>	6	-	4-11	Floresta Atlântica	Vasconcellos &

					Moura (2010)
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	-	-	Floresta de restinga	Vasconcellos et al. (2005)
<i>Nasutitermes ephratae</i>	-	-	7-10	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	-	-	-	Caatinga	Alves et al. (2011)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	0,6	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	0,3	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	0,3	-	0-3	Floresta Atlântica	Vasconcellos & Moura (2010)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	-	-	-	Floresta de restinga	Vasconcellos et al. (2005)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	0,5	-	-	Caatinga	Vasconcellos et al. (2007)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	-	-	0-2	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)
<i>Nasutitermes macrocephalus</i>	-	-	0,3-0,4	Caatinga	Vasconcellos et al. (2010)
<i>Nasutitermes obscurus</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
<i>Nasutitermes</i> sp.	-	-	-	Floresta Atlântica	Souza et al. (2012)
<i>Nasutitermes</i> sp.	0,4	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Nasutitermes</i> sp.	0,7	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ³
<i>Nasutitermes</i> sp.	-	-	2-3	Floresta Atlântica	Vasconcellos et al. (2008)

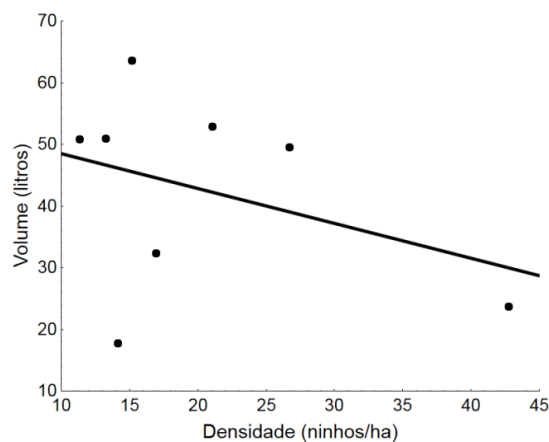
<i>Silvestritermes holmgreni</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
EPÍGEOS					
<i>Cornitermes bequaerti</i>	-	11,5 ± 3,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹²
<i>Cornitermes cf. villosus</i>	-	9,0 ± 3,7	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹²
<i>Embiratermes neotenicus</i>	-	-	-	Brejo de Altitude	Bandeira et al.(2003)
<i>Embiratermes neotenicus</i>	-	-	-	Floresta Atlântica	Ernesto et al. (2014)
<i>Embiratermes neotenicus</i>	-	23,1 ± 6,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁴
<i>Embiratermes neotenicus</i>	-	19,2 ± 3,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁵
<i>Embiratermes neotenicus</i>	-	3,8 ± 1,7	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ⁶
<i>Embiratermes neotenicus</i>	5	-	-	Floresta Atlântica	Vasconcellos (2010) ²
<i>Syntermes cearensis</i>	-	1,3 ± 1,3	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹⁰
<i>Termes medioculatus</i>	-	9,0 ± 4,6	-	Brejo de Altitude	Moura (2012) ¹²

A espécie citada como *Armitermes holmgreni* passou a ser denominada *Silvestritermes holmgreni*, com base na revisão de Rocha et al. (2012); *Nasutitermes obscurus* foi identificado em estudos anteriores (Vasconcellos et al., 2008, Vasconcellos, 2010 e Souza et al., 2012) como *Nasutitermes* sp. (apud Ernesto et al. 2014); *Anoplotermes banksi* foi identificado como *Anoplotermes* sp no estudo de Vasconcellos et al. (2008); *Microcerotermes indistinctus* foi identificado como *M. exiguus* no estudo de Vasconcellos et al. (2008), Vasconcellos (2010) e Vasconcellos et al. (2010).

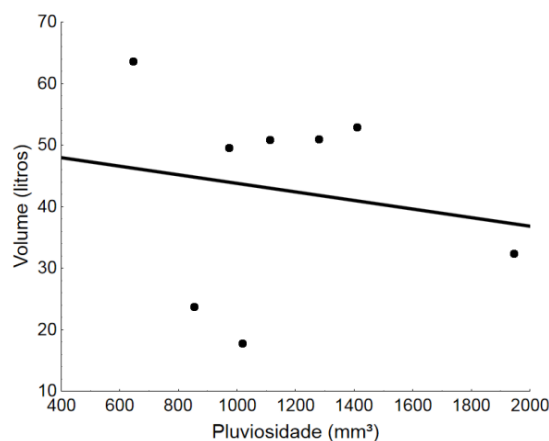
¹: Reserva Biológica de Pedra Talhada (AL); ²: Parque Estadual Dois Irmãos (PE); ³: Área de Proteção Ambiental Mata do Buraquinho (PB); ⁴: Reserva Ecológica Mata do Pau-Ferro (PB); ⁵: Reserva Ecológica Mata do Mucuri (PE); ⁶: Parque Ecológico Municipal João Vasconcelos

Sobrinho (PE); ⁷: RPPN Estadual Fazenda Bituri (PE); ⁸: Serra do Ororubá (PE); ⁹: Reserva Biológica de Serra Negra (PE); ¹⁰: Brejo de Triunfo (PE); ¹¹: Parque Municipal Riacho do Meio (CE); ¹²: Parque Nacional de Ubajara (CE); ¹³: Serra da Jiboia (BA).

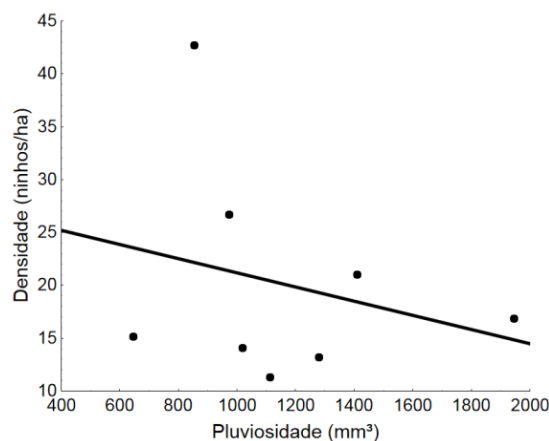
Apêndice B: Regressão simples entre o volume dos ninhos de todas as espécies e sua respectiva densidade em oito áreas distribuídas ao longo de 500km da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,37$). $\text{Volume} = 54.0854 - 0.5628 * \text{Densidade}$



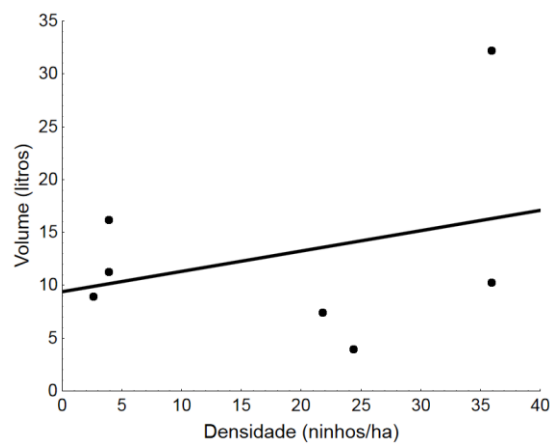
Apêndice C: Regressão simples entre o volume de todas as espécies e a pluviosidade em oito áreas distribuídas ao longo de 500km da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,68$). $\text{Volume} = 50.7636 - 0.0069 * \text{Pluviosidade}$



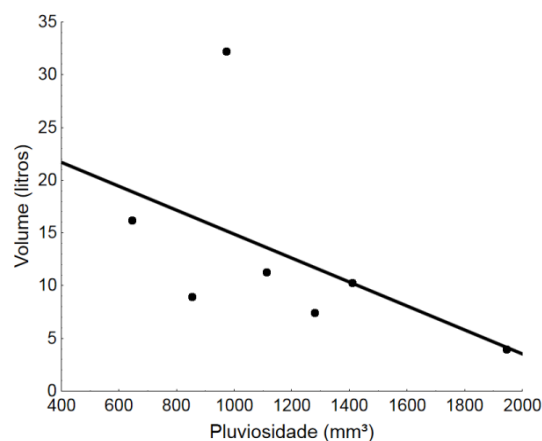
Apêndice D: Regressão simples entre a densidade de ninhos de todas as espécies e a pluviosidade em oito áreas distribuídas ao longo de 500km da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,53$). $\text{Densidade} = 27.8923 - 0.0067 * \text{Pluviosidade}$



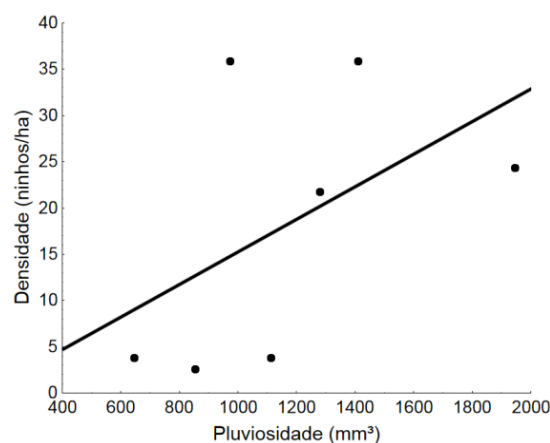
Apêndice E: Regressão simples entre o volume de ninhos de *Microcerotermes indistinctus* e sua densidade em sete áreas da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,49$).
 $\text{Volume} = 9.3711 + 0.193 * \text{Densidade}$



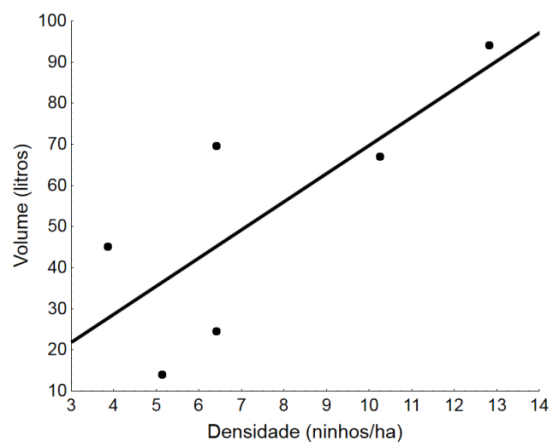
Apêndice F: Regressão simples entre o volume de ninhos de *Microcerotermes indistinctus* e a pluviosidade em sete áreas da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,23$).
 $\text{Volume} = 26.2475 - 0.0114 * \text{Pluviosidade}$



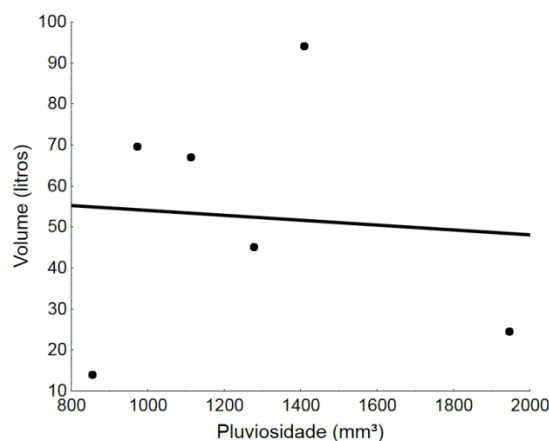
Apêndice G: Regressão simples entre a densidade de ninhos de *Microcerotermes indistinctus* e a pluviosidade em sete áreas da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,24$).
 $\text{Densidade} = -2.3796 + 0.0176 * \text{Pluviosidade}$



Apêndice H: Regressão simples entre o volume de ninhos de *Nasutitermes corniger* e sua densidade em seis áreas da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,07$). Volume = $1.3643+6.8382 \cdot \text{Densidade}$



Apêndice I: Regressão simples entre o volume de ninhos de *Nasutitermes corniger* e a pluviosidade em seis áreas da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,88$). Volume = $60.0815-0.006 \cdot \text{Pluviosidade}$



Apêndice J: Regressão simples entre a densidade de ninhos de *Nasutitermes corniger* e a pluviosidade em seis áreas da Paraíba, Nordeste, Brasil ($p=0,80$). Densidade = $6.075+0.0011 \cdot \text{Pluviosidade}$

